THE UNIVERSITY

OF ILLINOIS

LIBRARY

506

RH

v. 60-61

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Sechzigster Jahrgang, 1903.

Mit Tafel 1—3 und einer Textfigur.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1904.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
R 14
v. 60-61

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Seite

Kaiser. Die geologisch-mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. II. Teil. Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge Beiheft 1

Rauff. Über die Altersbestimmung des Neandertaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür. Mit Tafel I 11

Botanik, Zoologie, Anatomie, Anthropologie und Ethnologie.

Hahne. Neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung des Bergischen Landes 125

— Eine Varietät der Haselnuss 200

Schrammen. Kritische Analyse von G. Th. Fechners Werk: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen“ 133

Chemie, Technologie, Physik, Meteorologie, Astronomie u. s. w.

Hof. Über Diffusion und Metallpressungen. Mit Tafel II und einer Abbildung im Text 91

Schönemann. Die Verwendung der einfachen Camera zur Ermittelung von Höhen und Entfernungen. Mit Tafel III 101

512437

Angelegenheiten des Vereins.

	Seite
Bericht über die 60. ordentliche Generalversammlung in Barmen	1
Bericht des Vizepräsidenten über die Lage und Tätigkeit des Vereins im Jahre 1902	2
Kassenbericht für das Jahr 1902	4
Mitglieder 1902	2
Vorstandswahlen	9

Sachregister 201

506
R 14
v. 60

Bericht über die 60. ordentliche Generalversammlung am 1., 2. und 3. Juni 1903 in Barmen.

Die übliche Vorversammlung fand Montag den 1. Juni abends auf der Terrasse der Stadthalle statt, wo die Mitglieder und Gäste des naturhistorischen Vereins durch den stellvertretenden Vorsitzenden des naturwissenschaftlichen Vereins in Barmen, Herrn Dr. Thiel, herzlich willkommen geheissen wurden. Der folgende Vormittag wurde der Besichtigung von Luhns Seifenfabrik gewidmet, deren Einrichtung von den Herren Gebrüder Luhn auf das eingehendste erklärt wurde, nachdem Herr Max Luhn in einem anschaulichen Vortrage die neuesten Methoden der Seifenfabrikation auseinandergesetzt hatte.

Um zwei Uhr wurde die Sitzung in der Stadthalle durch Excellenz Huyssen eröffnet, der dabei zugleich dem Regierungspräsidenten Schreiber für sein Erscheinen und das dadurch bekundete Interesse an den Bestrebungen des Vereins dankte. Oberbürgermeister Lentze begrüsste sodann den Verein namens der Stadt Barmen und erhielt vom Vorsitzenden für seine freundlichen Wünsche die Versicherung lebhaften Dankes von seiten des naturhistorischen Vereins, die von den anwesenden Mitgliedern durch lebhaften Beifall bekräftigt wurde. Zur Prüfung der vom Rendanten, Herrn Henry, vorgelegten Rechnung der Vereinskasse für 1902 wurden die Herren Professor Mädge aus Elberfeld, Dr. Thiel aus Barmen und Apotheker Wirtgen aus Bonn gewählt.

Vorträge.

Der Schriftführer verlas zunächst einen Bericht des Herrn Wirtgen über den Stand der Vorarbeiten zum forstbotanischen Merkbuch für die Rheinprovinz. Dann hielt Herr Leverkus-Leverkusen aus Bonn einen Vortrag über das Anpassungs- und Fortpflanzungsvermögen einzelner Säugetiere und Vögel bei Verpflanzung in die verschiedenen Klimate beider Hemisphären. Herr Hahne aus Bonn sprach über neuere Ergebnisse der floristischen Erforschung des bergischen Landes und Herr Professor Schönemann aus Soest erläuterte ein Verfahren, um mittelst der Verschiebung eines photographischen Apparates Höhen und Entfernungen zu ermitteln. Zum Schluss sprach der Vorsitzende Excellenz Huyssen zum Gedächtnis des vor kurzem verstorbenen Berghauptmanns Täglichsbeck, der als Bezirksvorsteher für Arnsberg lange Jahre hindurch dem Vorstande als eifriges Mitglied angehört hat.

Bericht des Vizepräsidenten über die Lage und Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1902.

1. Mitglieder.

Die Mitgliederzahl betrug am 1. Januar 1902		490
Verstorben sind	21	
Ausgetreten sind	19	
Gestrichen sind	5, zusammen	45
		445
Eingetreten sind		7
Danach betrug die Mitgliederzahl am 31. Dez. 1902		452

Die Namen der Verstorbenen sind: Achepohl, Obereinfahrer in Essen, Aldenhoven, Rentner in Bonn, Bettendorf, Dr., Chemiker in Bonn, Bierwirth, Kaufmann in Essen, Breuer, Oberbergrat a. D. in Jülich, Denninghoff, Apotheker in Schwelm, Follenius, Geh. Bergrat

a. D. in Bonn, Frantzen, Bergrat in Meiningen, Haldy, Geh. Kommerzienrat in Saarbrücken, Hoffmann, Oberbergrat in Kattowitz, Huyssen, Louis, Rentner in Essen a. d. Ruhr, Klein, Kommerzienrat, Direktor der Heinrichshütte bei Au an der Sieg, Krupp, Wirklicher Geheimer Rat, Excellenz, in Hügel bei Essen, Leyboldt, Oberbergrat in Dortmund, Martens, Dr., Professor der Botanik in Löwen, Most, Direktor des Realgymnasiums in Koblenz, Rautert, Archäologe in Düsseldorf, von Rohr, Geh. Bergrat a. D. in Charlottenburg, Salchow, Bergmeister in Wetzlar, Schäfer, Grubenrepräsentant in Braunfels, Wrede, Rentner in Köln.

2. **Vereinsschriften.** Die Verhandlungen mit Beiträgen von Brücher, Drevermann, Kaiser, Krause, Fritz Schenck, Heinrich Schenck und Schrammen umfassen $21^1/_2$ Bogen mit 8 Textfiguren und 3 Tafeln. Die Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde umfassen $15^3/_4$ Bogen und 3 Tafeln. Von Dr. Kaisers geologischem und mineralogischem Literaturverzeichnis sind Sonderabzüge zum Vertrieb durch den Buchhandel hergestellt worden. Die erste Hälfte ist bereits erschienen, die zweite wird im Sommer veröffentlicht werden und den Mitgliedern mit der zweiten Hälfte der Verhandlungen für 1903 zugehen.

3. **Kapitalverwaltung** s. S. 4-7.

3. Kapital-Haupt-Rechnungs-Abschluss

Einnahme. nach dem Conto

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitgliederbeiträge			2619	—
II	Aus dem Verlage			674	75
III	Zinsen			3890	15
IV	1) Kassenbestand beim Rendanten am 1. Jan. 1902, s. Verh. 59. Jahrg. 1902, S. 5 . . .	25	26		
	2) Verloste Effekten . . . , .	2000	—		
	3) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Berg.-Märk. Bank am 1. Jan. 1902	2271	45		
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dech.-Stift.; s. Verh. 59. Jahrg. 1902, S. 4—7 . .	65	18	4361	89
Saldo:	5) Forderung der v. Dech.-Stift. an den Verein am 31. Dez. 1902 [Mehr der Ausgabe über die Einnahme des Vereins, durch die v. Dech.-Stift. gedeckt] .			869	96
				12415	75

verwaltung.
für das Jahr 1902
des Vizepräsidenten.

Ausgabe.

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder. Einziehung der Jahresbeiträge, Versendung der Verhandlungen etc.			574	25
II	Verlag: Tafeln und Textfiguren .	1014	64		
	Druck und Papier . .	2621	10		
	Verschiedenes	13	15	3648	89
III	Kapitalverwaltung			63	—
IV	Bibliothek			821	44
V	Sammlungen			568	32
VI	Haus			741	64
VII	Steuern			177	—
VIII	Verwaltung:				
	a) Beamten-Gehälter, Altersversicherung	1488	—		
	b) Kosten der Generalversammlung	76	41		
	c) Feuerversicherung [vorausbezahlt]	—	—		
	d) Sonstige Kosten für Bureau etc.	95	36	1659	77
IX	Ausserordentliche Ausgaben:				
	1) Verschiedenes	2	65		
	2) Gekauft 1000 Mk. 4% Preuss. Bod.-Kredit-Pfandbr. XIX .	1026	35		
	3) Guthaben der Bg.-Mk. Bank beim Verein am 1. Jan. 1902; s Verh. 59. Jahrg. 1902, S. 4 .	573	50		
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stift.; s. Verh. 59. Jahrg. 1902, S. 4—7 . .	65	18	1667	68
Saldo:	5) Anleihe des Vereins bei der v. Dechen-Stift. wegen Mehrausgabe des Vereins [Fehlbetrag, durch die v. Dechen-Stift. gedeckt]	869	96		
	6) Guthaben des Vereins bei der Bg.-Mk. Bank am 31. Dez. 1902	103	50		
	7) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Bg.-Mk. Bank am 31. Dez. 1902	1519	25		
	8) Kassenbestand des Rendanten am 31. Dez. 1902 . . .	1	05	2493	76
				12415	75

Die vorstehenden Posten verteilen sich wie folgt

Einnahme 1902.

		Verein		v. Dechen-Stiftung	
Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder	2619	—		
II	Verlag	674	75		
III	Zinsen	2134	75	1755	40
IV	1) Kassenbestand aus 1901 . .	25	26		
	2) Verloste Effekten	2000	—		
	3) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Bank	—	—	2271	45
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stiftung . . .	—	—	65	18
Saldo:	5) Forderung der v. Dech.-Stift. an den Verein am 31. Dez. 1902	869	96		
		8323	72	4092	03

12415.75

auf Verein und von Dechen-Stiftung.

Ausgabe 1902.

Pos.		Verein ℳ	Verein ₰	v. Dechen-Stiftung ℳ	v. Dechen-Stiftung ₰
I	Mitglieder	574	25		
II	Verlag	3648	89		
III	Kapitalverwaltung	49	90	13	10
IV	Bibliothek	15	23	806	21
V	Sammlungen	2	71	565	61
VI	Haus	600	74	140	90
VII	Steuern	—	—	177	—
VIII	Verwaltung	1659	77		
IX	Ausserordentliche Ausgaben:				
	1) Verschiedenes	2	65		
	2) Gekaufte Effekten	1026	35		
	3) Guthaben der Bank beim Verein	573	50		
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stiftung . . .	65	18		
Saldo:	5) Anleihe des Vereins bei der v. Dechen-Stiftung	—	—	869	96
	6) Guthaben des Vereins bei der Bank, Vortrag auf 1903 . .	103	50		
	7) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Bank, Vortrag auf 1903	—	—	1519	25
	8) Kassenbestand, Vortrag auf 1903	1	05		
		8323	72	4092	03
		12415.75			

4. **Bibliothek.** Zu den wissenschaftlichen Anstalten und Gesellschaften, mit denen unser Verein im Tausch verkehr steht, kamen im Jahre 1902 die folgenden hinzu: Allgemeine entomologische Gesellschaft, Neudamm; Université de Rennes; Department of Agriculture, Sydney; Società Romana di Antropologia, Roma; Instituto Geológico, Mexico; Academy of Sciences, Chicago. Eingestellt wurde der Tauschverkehr seitens des entomologischen Vereins in Berlin und der Universität Dorpat.

An Geschenken liefen eine grössere Reihe von Schriften ein, die im Zugangsverzeichnis der Bibliothek in der zweiten Hälfte des Jahrganges 1902 der Verhandlungen einzeln aufgeführt sind. Zu besonderem Danke ist unser Verein dem Kgl. Oberbergamt in Bonn verpflichtet, welches der Bibliothek die Beschreibung der im Vereinsgebiet liegenden Bergreviere als Geschenk überwies.

5. **Sammlungen.** Für die mineralogische Abteilung wurde von Herrn Apotheker Becker in Bonn eine Sammlung von Einschlüssen in Eruptivgesteinen aus der Umgebung von Bonn, hauptsächlich vom Finkenberg bei Beuel, angekauft. Die palaeontologische Abteilung wurde durch Geschenke von Herrn Geh. Bergrat Laspeyres in Bonn und vor allem durch eine Reihe Sammlungen von Gesteinen und Versteinerungen aus dem Kellerwald, Habichtswald und Meissner, die Herr Professor Rauff in Bonn zusammengebracht hat, bereichert. Der botanischen Abteilung wurde von Frau Sophie Zillessen in Saarbrücken das von ihrem verstorbenen Gatten hinterlassene Herbarium überwiesen. Herr Rentner Wirtgen in Bonn vermehrte wiederum die Vereinssammlung durch eine Reihe darin noch nicht vertretener Arten und setzte die Bestimmung und Umordnung des rheinischen Herbariums fort. Ausserdem begann er mit der Zusammenstellung eines die wichtigsten einheimischen Pflanzen enthaltenden Schau- und Unterrichtsherbariums zum Gebrauch für Anfänger in der Botanik. Der zoologischen Abteilung machte Herr Frings in Bonn eine Zusammenstellung biologischer Prä-

parate, welche die Entwicklung und die Schmarotzer des grossen Nachtpfauenauges, *Saturnia pyri* darstellen, zum Geschenk.

Wahlen und sonstige geschäftliche Angelegenheiten.

Neuwahlen für den Vorstand. Leider hat der Vorstand zwei Mitglieder durch den Tod verloren, die Herren Landesgeologe a. D. Grebe in Trier und Berghauptmann Täglichsbeck in Dortmund, deren Verdienste um den Verein der Vorsitzende mit warmen Worten gedachte. An Stelle des ersteren wurde Herr Geheimer Bergrat Hilger in Saarbrücken als Bezirksvorsteher für den Regierungsbezirk Trier gewählt, während die Neuwahl eines Bezirksvorstehers für Arnsberg dem Vorstand anheimgestellt wurde. Als Sektionsdirektor für Zoologie wurde Geheimrat Ludwig in Bonn wiedergewählt, ebenso die Herren Prof. Rauff als Vizepräsident und Henry als Rendant.

Als Ort für die nächste Generalversammlung wurde Dortmund gewählt, während für 1905 Koblenz in Aussicht genommen wurde.

Über die Prüfung der Jahresrechnung durch die am Beginn der Sitzung gewählte Kommission erstattete Prof. Mädge Bericht; auf seinen Antrag wurde Entlastung erteilt und den Herren Prof. Rauff und Henry der Dank der Versammlung für die sorgfältige Rechnungsführung ausgesprochen.

Um sechs Uhr fand in der Stadthalle ein Festmahl statt, an welches sich ein fröhlicher Kommers anschloss.

Mittwoch den 3. Juni wurden die Herbinghauser Talsperre und die Filteranlagen daselbst besichtigt. Nachdem sich sodann die Teilnehmer am Ausfluge an einem vom naturwissenschaftlichen Verein in Barmen hergerichteten Frühstück erquickt hatten, wurde ein Spaziergang nach Beyenburg unternommen. Mit dem Gefühl lebhaften

Dankes für die Vorstandsmitglieder des naturwissenschaftlichen Vereins in Barmen, die als Ortsausschuss sich keine Mühe hatten verdriessen lassen, für die Generalversammlung des naturhistorischen Vereins alles auf das beste vorzubereiten, die Herren Patentanwalt Daumas, Dr. Förster und Dr. Thiel, kehrte man von Beyenburg aus am Nachmittag in die Heimat zurück.

Ueber die Altersbestimmung des Neandertaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür.

Eine literarkritische Studie.

Mit Tafel I.

Von

H. Rauff in Bonn.

---

§ 1. Veranlassung zur Arbeit. In der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde hat Konstantin Koenen in verschiednen Vorträgen das geologische Alter des Neandertaler Menschen behandelt [15, 16, 17][1]). Sie suchen auch Berichtigungen zu widerlegen, zu denen ich mich zuerst 1901 in Elberfeld auf der Generalversammlung des Naturh. Ver. f. Rheinl. u. Westf. Koenen gegenüber veranlasst sah [22]. Koenen hatte nämlich behauptet, dass der Neandertaler tertiär sei. Diese Behauptung, gegen die ich mich gewandt hatte, hat er inzwischen zurückgenommen, ja er versichert jetzt sogar, sie niemals aufgestellt zu haben. Den Kernpunkt der strittigen Frage könnte ich also damit als erledigt betrachten. Indessen enthalten Koenens Aufsätze über den Neandertaler noch eine solche Fülle von andern überraschenden Ergebnissen und treten dabei mit einem

---

1) Die Zahlen im Texte in eckigen Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis am Schlusse dieser Arbeit, die in runden Klammern verweisen auf Stellen innerhalb der Arbeit selbst.

wiederholt so scharf betonten Anspruch auf Beachtung ihres geologischen Wertes auf, dass mir eine nähere Beschäftigung mit ihnen einmal geboten zu sein scheint. In den nachfolgenden Zeilen werde ich deshalb versuchen, Koenens wissenschaftlicher Methodik wie den Resultaten seiner Untersuchungen in gleichem Masse gerecht zu werden. Aus besondern Gründen habe ich diesen Versuch in die Form eines Kommentars zu Koenens Schriften gekleidet.

§ 2. Gefährliche Bekanntschaft. Koenen liebt es, seine Arbeiten auf Grund unprotokollirter mündlicher Äusserungen seiner Freunde oder Gegner zu erweitern. Gegen alles Herkommen ist die Art, wie er sogar private Gespräche zu verwerten sucht, bei denen ausser ihm keiner der Beteiligten an eine Publikation ihres Inhalts gedacht hat. Sein Homo neandertalensis II ist lediglich auf einen optimistisch gehaltnen Ausspruch von Prof. Klaatsch gegründet, den dieser bei einer gelegentlichen flüchtigen Betrachtung der betreffenden Menschenreste getan hat (vgl. § 52). Klaatsch war nicht weniger unangenehm überrascht als ich selbst, der ich Zeuge der Untersuchung und Unterredung war, eine Augenblicksmeinung plötzlich durch Koenen veröffentlicht zu sehen, ohne dass uns dieser seine Absicht auch nur mit einer Silbe verraten hätte. Man ist stets in Gefahr, sich verwahren zu müssen, wenn man die Ehre hat von Koenen als Autorität angerufen zu werden, und wie Klaatsch, so habe auch ich seine Gefährlichkeit schon verschiedentlich erfahren müssen. So erwähnt er z. B. einmal, dass er seine Untersuchungen über die Neandertaler Schichtenfolge „im Beisein des Geologen Dr. Rauff“ habe abschliessen können, um gleich hinterher als Ergebnis dieses Abschlusses den Neandertaler als tertiär zu proklamiren [13, S. 100]. Das lässt natürlich den kompromittirenden Verdacht zu, dass ich womöglich der Ungereimtheit der Koenenschen Vorstellungen irgendwelchen Vorschub geleistet hätte, während ich bei jener „abschliessenden Untersuchung“ und unaufhörlich

bestrebt war — ich halte es kaum der Mühe wert, es besonders hervorzuheben — Koenen von der Unhaltbarkeit seiner Ideen in freundschaftlichem Gedankenaustausche zu überzeugen. Aber alle Bemühungen waren vergeblich, er musste seinen Tertiärmenschen haben. (Vgl. auch den Schluss von § 12.)

§ 3. Zweck der Arbeit. Ob mein erster Angriff gegen Koenen berechtigt war oder nicht, erfährt man aus der Beantwortung zweier Fragen, nämlich dieser:

1) hat er behauptet, dass der Neandertaler Mensch oligozän sei, was je positiv behauptet zu haben er wie gesagt jetzt bestreitet,

2) liegt irgend ein zureichender Grund für die Annahme vor, dass die Höhle mit den Gebeinen des Neandertalers schon in der Oligozänzeit vorhanden gewesen sein könne? Diese Möglichkeit nimmt Koenen noch jetzt als unbestreitbar an.

Dies beides, oligozäner Braunkohlenmensch und oligozäne Höhlenstätte, war es, was ich in meinem Elberfelder Vortrage über den Neandertaler als grosse geologische Entdeckung Koenens in dessen Beisein mit wenigen Worten zu würdigen gesucht hatte.

Meine Studie soll jedoch auf die Beantwortung dieser Fragen nicht beschränkt bleiben. Vielmehr wünsche ich die geologischen Grundlagen für die Altersbestimmung des Neandertalers noch einmal rein darzustellen, weil sie in einer von Anfang an verwirrenden Literatur immer mehr verschleiert worden sind, einer Literatur, die schliesslich in einen wahren Rattenkönig von Irrtümern und Verdrehungen, willkürlichen Annahmen, unerlaubten Konstruktionen und geologischen Absurditäten ausgeartet ist. Vielleicht kommt nun auch die geologische Seite der Frage zur Ruhe, nachdem der anatomisch-paläontologische Teil durch die ausgezeichneten Arbeiten von Schwalbe und Klaatsch nach langen Kämpfen seine wesentliche Erledigung gefunden haben dürfte.

Die Arbeit ist breiter abgefasst als nötig wäre, wenn

ich mich nur an meine geologischen Fachgenossen zu wenden hätte. Aber am Neandertaler nehmen viel weitre Kreise Anteil; für sie sind meine textkritischen Erläuterungen zuerst bestimmt. Besonders möchte ich Prähistoriker und Anthropologen darüber unterrichten, wie tief die geologischen Untersuchungen Koenens fundirt sind und wieviel Tragkraft und Gebrauchsfähigkeit sie als Unterlage für weitre Arbeiten besitzen.

§ 4. Fundbericht. Was wir danach wissen. Bevor ich in die Erörterung der Streitfrage eintrete, ist es nötig, über Fundort des Neandertalers und Fundumstände zu berichten. Das Neandertal bezeichnet eine kurze Strecke des Düsselbaches, wo dieser bei Erkrath und Hochdahl östlich von Düsseldorf einen schmalen Zug mitteldevonischen Kalksteins durchbricht. Etwa 60 m tief eingeschnitten[1]), war das Tal ursprünglich eine enge steilwandige Schlucht, die aber jetzt durch grosse Steinbrüche erweitert und entstellt worden ist. Zahlreiche Höhlen waren und sind im Kalksteine vorhanden. In einer davon, der „kleinen Feldhofer Grotte“ wurden im Jahre 1856 die Reste des Neandertaler Menschen aufgefunden. Die Höhle lag in den Felsen der linken Talseite, etwa 25 m über dem Bache[2]). Sie bildete einen ziemlich regelmässig gewölbten, annähernd 5 m langen Hohlraum, der sich nach hinten, d. h. vom Tale weg, keilförmig verjüngte. Vorn, wo die Höhle an der steilen Felswand in das Tal ausmündete, war sie im Lichten etwa 3 m breit und 2,5 m hoch. Ihr Mundloch hier, über dessen Dimensionen keine sichern Zahlen vorliegen (vgl. § 42), war nur eine kleine, flach bogenförmige Öffnung, die vielleicht zu niedrig war, um einen erwachsnen menschlichen Körper hindurchzulassen. Sie lag wie ein Fenster höher als der Höhlenboden, unter der Decke, und führte auf ein vorspringendes Riff der steilen Felswand, auf ein schmales Plateau mit unebner Oberfläche, das so hoch lag wie die Unter-

1) In [23, S. 40] steht 40 anstatt 60.

2) „ „ „ „ 20 „ 25.

kante des Mundloches. Bis zur Höhe dieses Plateaus oder der Mundlochunterkante, d. h. $1^1/_2$ bis 2 m hoch, war die Höhle mit Lehm erfüllt, und in diesem Lehm lagen, etwa 0,5 bis 0,6 m unter seiner Oberfläche, die Gebeine des Neandertalers. Die dichte gleichartige Lehmmasse enthielt ausserdem sparsam darin verteilte, nussgrosse, rundliche Fragmente eines bräunlichen oder gelblichen Hornsteins [5, S. 131—138].

§ 5. Was wir nicht wissen. Dies wenige ist alles, was man über die eigentliche Fundstätte und das geologische Lager des Neandertalers weiss. Ja selbst in diesem wenigen ist schon mehr ausgesagt, als man mit aller Sicherheit behaupten kann. Kein kompetenter Beurteiler nämlich hat den Neandertaler in situ gesehen. Als Fuhlrott, der wissenschaftliche Entdecker des Fundes, an Ort und Stelle kam, hatten die Steinbrucharbeiter den Lehm mit den Knochen aus der Höhle hinausgeworfen und z. T. die Felswand hinabgestürzt. Man war also bei Ermittlung der ursprünglichen Lagerung der Knochen gänzlich auf die Arbeiteraussagen angewiesen (vgl. § 38). Niemand weiss oder hat gewusst, ob man es mit einem vollständigen Skelet zu tun hatte oder nicht, oder wieviel und welche Knochen überhaupt vorhanden waren, und wie sie zu einander lagen: gesetzmässig anatomisch oder zufällig durcheinander. Zweifelhaft ist es, ob das Mundloch gross genug, oder ob ein andrer genügend weiter Zugang zur Höhle vorhanden war, um einem menschlichen Körper Einlass zu gewähren. Der Lehm ist niemals genauer petrographisch untersucht worden, was über seine Herkunft hätte Aufschluss geben können; niemals ist nachgeprüft worden, ob er an Geschieben in der Tat nur jene vorher erwähnten Hornsteine einschloss, die tertiären Schichten entstammen (vgl. § 47). Niemand hat eine genauere Untersuchung des Höhlenraumes, der Spalten und Klüfte, die zu ihm führten, und der etwaigen Erfüllungen dieser Zugänge vorgenommen. Denn schon im Jahre 1859, als Fuhlrott seine erste Arbeit über den Neandertaler

veröffentlichte, war die Höhle „durch Abbruch fast spurlos verschwunden“ (5, S. 134). Deshalb beruht alles, was später über die Fundumstände noch hinzugefügt worden ist, auf Konjektur. Bei so dürftigem und unzulänglichem Tatsachenmaterial müssen sich denn auch sämtliche Arbeiten Koenens über den Neandertaler, die sein Alter geologisch feststellen wollen, lediglich auf Konjekturen stützen.

§ 6. Zusammenstellung der Ergebnisse in K.'s Arbeiten. Zur Beantwortung der ersten der vorher aufgeworfnen Fragen (§ 3) stelle ich zunächst einmal die Urteile zusammen, die Koenen über das Alter des Neandertalers bisher veröffentlicht hat.

I. [11, 1892, S. 64]. „Aus dem Gesamtbefunde würde demnach hervorgehen, dass die Fundstelle im Neanderthal einer bestimmten Station angehört, in der Menschen-, Tier- und Kulturreste aus der Uebergangsperiode der Epoche von Chelléen in die von Moustérien, oder vielleicht ausschliesslich aus dem Anfange der letzteren Mortilletschen Unterabteilung der Eiszeit, aber keine früheren und späteren Ueberbleibsel vorgekommen sind. ..... Jedenfalls scheint hier eine für die Kenntnis der diluvialen Fauna und des Eiszeit-Menschen überaus wichtige Station vorzuliegen, die unsere volle Aufmerksamkeit um so mehr verdient, als eine solche im Rheinthale bisher nicht nachgewiesen worden ist.“

IIa. [12, 1892, S. 32]. „. . . .; die Lehmlager der Höhlen des Neanderthales, weil sie nur jene tertiären Gerölle aufzuweisen und von den diluvialen Geschieben und Lösslagen oben abgeschlossen seien, seien deshalb nicht mit Sicherheit der Diluvialzeit, sondern eher dem Tertiär angehörig, mit ihnen der von denselben eingeschlossene homo neanderthalensis.“

IIb. [In derselben Arbeit 10 Zeilen später]: „In Uebereinstimmung mit der französischen Urgeschichtsforschung setzt Koenen nach diesem Befund den Neanderthaler Menschen in die zwischen dem oberen Pliocän und dem Quartär liegende Uebergangszeit, während die Neanderthaler Weidefauna, Station der Diluvialzeit der zweitältesten Periode Mortilletscher Periodeneinteilung, der von Moustier entspreche.“

IIIa. [13, Juli 1894, S. 101]. *„Der Neanderthaler Mensch wäre also aus der Zeit, in welche die von Menschenhand angefertigten rohen Steingeräte gehören, deren J. de Mortillet und Abbé Bourgeois im Oligocän bei Thenay entdeckten . . . . .“*

IIIb. (Ebendort, in der Fortsetzung der vorigen Arbeit, September 1894, S. 163): „Aus Gesagtem geht hervor, dass im Rheinlande die erste Spur des Menschen nicht unwahrscheinlich schon vordiluvial ist, dass sie sicher für die Diluvialzeit feststeht."

IV. [14, 1895, S. 4]. „Die Masse, welche die Gebeine des dolichokephalen Menschen einschloss, enthielt, wie Dr. Fuhlrott, ein scharfsinniger, vorurteilsfreier Augenzeuge der geologischen Verhältnisse der Fundstelle, ausdrücklich hervorhebt, „keine Geschiebe aus den devonischen Gebirgen, welchen das Flussgebiet des Düsselbaches angehört; sie war aber mit kieseligen und hornsteinartigen Rollsteinen gemengt." Solche Geschiebemassen sind nach v. Dechen für diese Lokalität im Allgemeinen älter als die dortigen Diluvialschichten und werden noch den jüngern tertiären Braunkohlenformationen angehören; sie lassen es zum Teil — so wohl auch hier — wenigstens zweifelhaft erscheinen, ob sie zu dieser oder jener Abteilung zu rechnen sind."

Va. [15, 1901, S. 65]. „Das Ergebnis sei in sämtlichen zitirten Publikationen des Redners" (Koenen's) „dasselbe, dass nämlich vom rein geologischen Standpunkte aus die Masse, welche die Gebeine des Neandertaler Menschen barg, eine von den die Höhlen im Neandertal bedeckenden oberen Schichten durchaus abweichende und zwar andere Bildung sei, von der es zweifelhaft erscheine, ob sie noch dem Tertiär angehöre, ob sie gleichen Alters mit der, das Gebirge und den Lehm mit tertiären Geschieben bedeckenden, stellenweise in die Spalten und Hohlräume eindringenden Geschiebemasse mit diluvialer Fauna sei oder aber ob sie als altdiluvial aufgefasst werden müsse."

Vb. [Ebendort, S. 77]: „Koenen kam zu dem Endresultat, dass weder auf dem rein geologischen, noch auf dem rein rassenanatomischen, noch auf dem rein archäologischen Wege die Neandertaler Menschenreste chronologisch bestimmbar seien; ergänze man hingegen die Probleme der genannten Forscherzweige in ihren Ergebnissen, dann könne man kaum anders, als den Homo neandertalensis I in die Moustér'sche Epoche zu setzen und anzunehmen, dass Homo neandertalensis II zwar in der Diluvialzeit, allein etwas später als Homo neandertalensis I abgelagert worden sei.

VI. [16, 1902, S. 3, Anmerk.]. „Als dann der hervorragende Anatom Prof. Schwalbe die Identität der beiden Menschenschädel (Spy und Neanderth.) evident begründet und den Nachweis geliefert hatte, dass wir es mit einer eigentümlichen, nicht rezenten Entwicklungsart zu thun, fand ich allen Grund,

nach der bei den Spy-Menschen gefundenen Industrie der Moustérienschen Kulturstufe die vorher von mir als unentscheidbar bezeichnete Frage, ob der Neandertaler Mensch tertiär oder diluvial sei und welcher Periode des Diluviums er angehöre, dahin zu entscheiden, dass er diluvial und chronologisch Moustériens Kulturstufe gleichzustellen sei."

VII. [17, 1903, S. 20] „Der sich dem rezenten nähernde Menschentypus" (Homo neandertalensis II) „ist also sicher diluvial, während man die Urmenschen von Neandertal, Spy, Krapina als altdiluvial bezeichnen oder um die Grenze des Tertiärs setzen kann." (Es ist hier auch von der „oberpliocänen Eigenart des Homo primigenius" die Rede.)

§ 7. Vergleichung der vorstehenden Ergebnisse. Den Inhalt dieser Urteile kann man mit einer auf- und wieder absteigenden Kurve vergleichen. Ihr Fusspunkt in I bezeichnet den Neandertaler als Menschen der Eiszeit; dann steigt sie empor und erreicht am Schlusse von IIIa ihren Kulminationspunkt in dem klipp und klar ausgesprochnen und durch Kursivschrift besonders hervorgehobnen Satze, dass der Neandertaler oligozän sei. Es ist dabei gleichgültig, ob die Altersbestimmung der Funde von Thenay richtig ist; Koenen glaubte an ihr mitteltertiäres Alter. Danach fällt die Kurve in IIIb wieder ab, bleibt aber noch oberhalb der halben Höhe; denn das „vordiluviale" Alter des Neandertalers wird als „nicht unwahrscheinlich" bezeichnet und in verschiedner Weise zu stützen gesucht. In IV ist die Kurve verwischt. Im ersten Teile des V. Aufsatzes tritt sie, auf halber Höhe etwa, wieder deutlich hervor; man weiss aber zunächst nicht, wohin sie sich wenden wird. Sie sinkt herab. In Vb hat sie die Höhe des Ausgangspunktes beinahe wieder erreicht („dann könne man kaum anders etc."), und in VI hat sie den Nullpunkt sogar unterschritten; denn in I beginnt sie, wenn auch etwas undeutlich, im Chelléen-Moustérien-Horizont und zeigt, wie wir § 14 sehen werden, eine deutliche Tendenz zum Aufstieg, in VI endet sie bestimmt im Moustérien und hat diese Tendenz verloren. In VII dagegen gewinnt sie sie wieder und steigt wieder in

das nun altdiluviale oder sogar oberpliozäne Chelléen hinein.

§ 8. Stilistische Fassung von IIIa. Man kann fragen, ob IIIa nach seiner Fassung nicht nur ein bedingtes Ergebnis darstellt. Das muss verneint werden. Es ist nämlich eine der stilistischen Eigentümlichkeiten Koenen's, dass er mit besondrer Vorliebe den Konjunktiv anwendet. Der V. Aufsatz z. B. [15] ist wunderlicherweise, von einigen Stellen abgesehen, wo der Verfasser aus Unachtsamkeit in den Indikativ fällt, ganz und gar im Konjunktiv der indirekten Rede abgefasst. Es ist Geschmacksache so zu schreiben und die unmittelbare Bestimmtheit der Aussage, wie sie der Indikativ empfinden lässt, so ohne sichtbaren Grund abzuschwächen; aber man kann so schreiben. In IIIa dagegen ist der Konjunktiv gradezu falsch. Hier handelt es sich weder um indirekte Rede, noch um einen Bedingungssatz. Koenen kann nicht einwenden, er habe gemeint: Der Neandertaler wäre aus der Zeit des Oligozäns, wenn alles das, was sein Aufsatz vorher bringt, richtig wäre; denn wir werden § 21,c sehen, dass er kurz vor dem Schlusspassus IIIa die den Neandertaler umschliessende Schicht bedingungslos für mitteltertiär erklärt. Da nun zwischen dieser Erklärung und IIIa auch keine Bedingung mehr folgt, so ist IIIa ein unabhängiger Inhaltssatz. Ein solcher kann aber nicht im Konjunktiv stehen. Der Gebrauch des Konjunktivs hier und an andern Stellen ist also lediglich eine unmotivirte façon de parler Koenen's.

§ 9. Erste Frage beantwortet. Ich glaube auf unsre erste in § 3 aufgeworfne Frage durch Koenen selbst bereits die bejahende Antwort gegeben zu haben; sie wird weiterhin noch erhärtet werden (§ 21).

Die Zitate zeigen ganz deutlich, wie Koenen nach mehrjähriger Unsicherheit endlich Mut gefasst hat, den Neandertaler für mitteltertiär zu erklären. Das ist nach IIIa ganz unbestreitbar. Aber seine Kühnheit scheint ihn selbst erschreckt zu haben, — vielleicht haben es auch meine damaligen Darlegungen an Ort und Stelle

getan — er wird sogleich wieder unbestimmt, und nach abermaligem jahrelangem Schwanken gibt er heute, weil ihm nichts andres übrig bleibt, seinen Braunkohlenmenschen wieder auf und lässt den Neandertaler diluvial sein, wenn auch schliesslich wieder mit tertiärer Färbung.

§ 10. Zweite Frage. Dagegen leugnet er noch, dass dieser nicht oligozän sein könnte, wenn man sein Alter nur nach den Fundumständen und geologischen Verhältnissen des Neandertales selbst beurteile. Ich werde zu zeigen haben, dass der Geologe gar keine Stütze für eine derartige Vermutung, geschweige denn für die IIIa zitirte Behauptung zu gewinnen vermag, und dass Koenen nur durch völlig unerlaubte Konstruktionen zu seiner Hypothese kommen konnte. Wiederum werde ich, um dies zu zeigen, seine Schriften so viel wie möglich selbst reden lassen.

Alle im nachfolgenden klein gedruckten Absätze sind, sofern nichts andres angegeben worden ist, wörtliche Zitate aus Koenen. Sie stehen gewöhnlich in der linken Spalte der Seite, während rechts daneben, sowie darunter, in normaler Schriftgrösse mein Kommentar folgt.

§ 11. K.'s erste Arbeit [11, 1892] teilt zunächst mit, dass 1886—92 neue paläontologisch-anthropologische Funde im Neandertale gemacht worden seien, und dass Verf. sich die Aufgabe gestellt habe, das Verhältnis zu ermitteln, worin

a) „diese quaternären Tierknochen und Kulturreste des Menschen zu der Auffindung des berühmten Neanderthalers, wie zum quaternären Menschen überhaupt“ ständen [S. 55].

Die Höhlen des Neandertaler Kalksteins sind lokale Auswaschungserweiterungen und gehen durch schornsteinähnliche Kanäle zu Tage aus [7, 1868, S. 66, 68]. In einem dieser Kanäle,

b) „von oben eingeschwemmt, fanden sich bereits im Jahre 1865 Tierknochen. Es waren . . . Reste des Bären, der Hyäne, des Rhinoceros, des

Man beachte den letzten Satz. Er kann nur zu dem Zwecke dastehen, um die Schlussfolgerung zu recht-

Pferdes und Rindes". „Sie fanden sich in den tiefern Schichten des Höhlenbodens unter den gleichen Bedingungen vor, wie die Reste der Neanderhöhle (Feldhofer Grotte)" [S. 57].

fertigen, dass die tierischen Reste jenes Kanals und die menschlichen der Feldhofer Grotte dasselbe Alter haben. Weil nun die Tiere diluvial sind, so muss es auch der unter gleichen Bedingungen gefundne Mensch sein. In der Tat kommt ja auch K.'s erste Arbeit zu keinem andern Ergebnisse.

§ 12. Wert und Geschichte einiger Analysen. Der Verfasser fährt dann also fort:

a) „Von ganz besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung der beschriebenen Funde erschien mir daher der Boden, welcher die oberen Oeffnungen der Hohlräume des Neanderthaler Kalkes bedeckt, zumal nach seinen Einschlüssen und seiner chemischen Beschaffenheit" [S. 57].

Dementsprechend werden wir, ohne dass man den Zweck davon erkennen könnte, zunächst über die Zusammensetzung des Kalksteins und über verschiedne analytische Details unterrichtet, sodann darüber (das folgende Zitat ist nicht wörtlich), dass

b) auf diesem Kalkstein und in dessen Spalten, sowie kesselförmigen Höhlungen ein feinerdiger, lössahnlicher, bis 3,7 m mächtiger Boden liegt, der trotz der vielen Lössschneckchen darin kein Löss sei; vielleicht aber ausgelaugter Löss, jedenfalls wohl „eine Ablagerung der Eiszeit". Die Analyse ergab: Kieselsäure 76,19%
Thonerde 6,39%
Eisenoxyd 5,21%,
„aber keinen kohlensauren Kalk". Dieser lössähnliche Boden birgt zahlreiche, den sog. Lössmännchen sehr ähnliche Konkretionen von folgender Zusammensetzung:

Es ist bezeichnend, dass dem Autor das erhebliche Defizit seiner Analysen garnicht aufgefallen ist; denn sonst hätte er sich fragen müssen, woraus denn die darin fehlenden Reste von über 12% und über 30% bestanden. Wäre er dieser Frage nachgegangen, so hätte er damals schon gefunden, dass sein lössähnlicher, aber kalkfreier „Boden" echter, kalkhaltiger Löss, seine „Kieselkonkretionen" echte kalkreiche Lösskindel waren.

Kieselsäure	64,70%
Thonerde	0,73%
Eisenoxyd	3,63%

„Es sind also Kiesel-, aber keine Kalkkonkretionen“ [S. 58/59].

Was er suchte, hätte er damit viel gesicherter in Händen gehabt: nämlich auch den chemisch-petrographischen Nachweis, dass der „Boden“ mit Tierknochen und die Erfüllung der Spalten und oberflächlichen Löcher des Kalksteins ein echtes diluviales Gestein sei. Denn damals kam es ihm darauf an, geologisch zu beweisen, dass der Neandertaler doch wenigstens bis ins Diluvium zurückversetzt werden müsse, weil das noch immer vielfach und von sehr autoritativer Seite bezweifelt und bestritten wurde.

Wodurch die angeführten Analysen in ihrer unverstandnen Unvollständigkeit „von ganz besonderer Wichtigkeit für die Beurteilung der Funde“ wären, ist nicht klar. Sie dienen aber dazu, eine weitre kleine Wissenslücke aufzudecken: Trotz des Reichtums an Lössschneckchen im „Boden“ hält es Koenen doch für möglich, dass ausgelaugter Löss vorliege; er weiss nicht, dass in einem ausgelaugten, kalkfreien Lösslehm auch die kalkigen Schneckenschalen verschwunden sind und verschwunden sein müssen.

Zwei Jahre später [13, 1894, S. 157], nach unserm ersten gemeinsamen Besuche des Neandertales, erscheint der „kalkfreie Boden“ als „kalkhaltiger Löss“ wieder. Seine von Koenen mitgeteilte Zusammensetzung stelle ich hier neben diejenige des Bodens:

c) Boden [11, S. 58]		Löss [13, S. 157; 14, S. 6; 15, S. 71].	
Kieselsäure	76,19 %	Kieselsäure	76,19 %
Tonerde	6,39 „	Tonerde	6,39 „
Eisenoxyd	5,21 „	Eisenoxyd	5,21 „
Kohlens. Kalk	fehlt	Kohlens. Kalk	9,01 „

Also, vom Kalke abgesehen, völlige Identität beider Analysen. Das heisst, die Analyse des Löss ist falsch, mag sie seine Zusammensetzung auch annähernd richtig wiedergeben. Denn zwei Analysen können selbst dann

nicht auf hundertstel Prozente genau übereinstimmen, wenn für beide dieselbe Substanzprobe verwandt worden ist. Hier aber sind zweifellos verschiedne Gesteinsproben analysirt worden. Die erste Analyse, die des „Bodens", rührt von S. von Graeve her [11, S. 58], während die des „Löss" nach [13, S. 157] durch mich „veranlasst", nach [14, S. 6] von mir „vorgenommen" worden sein soll. Das ist nicht richtig. Ich habe diese Analyse weder veranlasst noch gemacht. Ich werde wohl, wie käme Koenen sonst dazu mich zu nennen, die Kalkbestimmung veranlasst oder auch selbst gemacht haben, obschon ich mich dessen heut nicht mehr entsinne. Aber sonst habe ich nichts bestimmt, wie ich, ohne einen Irrtum fürchten zu müssen, mit aller Sicherheit erklären kann. Eine weitre Bestimmung bleibt für mich nach der Analyse ja auch garnicht übrig. Koenen muss dann die Graevesche Analyse mit meiner Bestimmung kombinirt haben. Da dasselbe Gestein vorlag, so glaubte er sich bei seiner Einsicht in chemische Fragen, die wir schon beim Zitat b) dieses Paragraphen kennen gelernt haben, wahrscheinlich dazu berechtigt.

Man kann mir vorwerfen, dass ich den Fehler nicht schon längst klargestellt habe. Der Vorwurf ist nur zum Teil berechtigt. Koenen hat mir seinen III. Aufsatz nicht dedizirt. Ich konnte aber eine Arbeit über den Neandertaler in den „Rheinischen Geschichtsblättern" nicht vermuten, selbst wenn ich Kenntnis von der Existenz der Zeitschrift gehabt hätte, was nicht der Fall war. Auch in der „Gefässkunde" habe ich die Analyse und die Angabe über meine Autorschaft anfänglich übersehen. Nachdem ich sie bemerkt hatte, habe ich Koenen gesprächsweise darauf aufmerksam gemacht, dass sie auf einem Irrtume beruhe und gelegentlich redressirt werden müsse. So verschwinde ich denn auch als Analytiker in [15, S. 71, Anm.], wo die Analyse zwecklos abermals abgedruckt wird. Aber erst jetzt bin ich durch genaues Studium von Koenen's Schriften hinter die literar-synthetische Methode gekommen, die er bei der Lössanalyse offenbar angewandt

hat. Ihre Geschichte ist ein weitres Beispiel für die schon besprochne Gefährlichkeit seiner Bekanntschaft (§ 2).

§ 13. Diluvium über dem Kalkstein.

a) „In unmittelbarem Zusammenhange mit diesen Schnekken“ (nämlich des „Bodens“) „bald unter-, bald oberhalb derselben, in der Regel jedoch auf dem Kalkstein selbst, aber in muldenförmigen Vertiefungen der Spalten derselben, sehr häufig von den auf dem Kalkfels ruhenden, mehr oder weniger schweren Kalksteinblöcken bedeckt und von einzelnen Feuersteinen, Quarzstücken oder andern Geschieben umgeben, wurden die zahlreichen . . . Tierknochen vorgefunden. . . . Mit diesen Tierknochen zusammen in derselben Lagerung fand ich an derselben Stelle persönlich auch einige Feuersteinstücke, die zum Teil augenscheinlich durch Menschenhand vom rohen Steinknollen abgeschlagen worden sind, da wenigstens ein Stück die Schlagmarke erkennen lässt“ [S. 59].

Ausdrücklich wird hier festgestellt, dass der „Boden“ gleich auf dem Devonkalke liegt. Von besondern Zwischenschichten zwischen Kalkstein und „Boden“, wie sie in [13] und später als selbständige Glieder der Schichtenfolge erscheinen, ist hier noch nicht die Rede. Ferner heisst es, dass der „Boden“ nur einzelne Feuersteine, daneben aber auch andre Geschiebe enthält, die sowohl mit den Lössschneckchen wie mit den Tierknochen unmittelbar vergesellschaftet sind.

Das ist die objektivste Darstellung, die Koenen von den wahren Verhältnissen gegeben hat. Da er nun die Höhlenerfüllung mit ihren Menschenresten ohne weitres als gleichaltrig mit jenen durch Tierreste bestimmten Diluvialschichten betrachtete, was allerdings unerlaubt war, so kann man es als folgerichtig gelten lassen, dass er den Neandertaler zum Eiszeitmenschen stempelte, wenn man unter Eiszeit das Diluvium überhaupt versteht.

§ 14. Keim des Tertiärmenschen. Damals hielt Koenen die aus dem Tertiär stammenden Feuersteine noch nicht für altersbestimmende Leitfossilien des sie umschliessenden Bodens. Noch ist dieser und auch sein Tiefstes diluvial für ihn. Dennoch liegt der Keim für

seine spätern Irrtümer schon in dieser ersten Arbeit. Schon damals „begegnete“ er mit Hinblick auf den Neandertaler

a) „einer beachtenswerten Eigenart der ältesten niederrheinischen Diluvialschichten, dass diese nämlich zum Teil in Sand gebettete Lagen von Feuerstein bedecken, von denen einige nach v. Dechen zweifellos nicht dem Diluvium, sondern noch den jüngern tertiären Braunkohlenformationen angehören, zum Teil wenigstens zweifelhaft erscheinen lassen, ob sie zu dieser oder jener Abteilung zu rechnen sind, in allen Fällen jedenfalls vorglacialen Braunkohlenformationen des Niederrheines näher stehen, als diejenigen weit verbreiteten Diluvial-Alagerungen, welche zum grössten Teile aus Gesteinen der Devongruppe zusammengesetzt sind“ [S. 55].

Koenen führt einige Beispiele solcher Vorkommnisse an, von denen das von Helenabrunn völlig unpassend gewählt ist, weil es sich dabei um Schichten handelt, die mitten im Tertiär, über 100 m tief unter andern Braunkohlenbildungen, liegen. An diese Betrachtungen über das Tertiär anknüpfend und eine Andeutung Fuhlrott's aufgreifend, giebt er hier schon dem Gedanken Raum, dass die Höhlen des Neandertales und ihre Anfüllungen vielleicht vordiluvial wären [S. 56/57]. Fuhlrott's versteckte Andeutung liegt darin, dass er Zweifel darüber ausdrückt, ob die Auswaschung des Neandertales bis zum Niveau der Höhle nicht schon zu einer Zeit geschehen sei, die „weit über die Diluvialperiode hinaus zurückreichen dürfte“ [7, 1868, S. 64/65]. Dieser Zweifel war bei dem damaligen Stande der Diluvialgeologie berechtigt, für Koenen war er es nicht mehr.

Nach den erwähnten Ausführungen über Tertiärgebilde erwartet man natürlich ihre Nutzanwendung auf die Neandertaler Funde. Allein vergeblich. Was bei Koenen nun folgt — wir haben es schon in § 11—13 besprochen — zielt nur noch darauf hin, das diluviale Alter dieser Funde zu erweisen. Ja, S. 61 heisst es, dass die von Fuhlrott

b) „mit der grössten Vorsicht und Gründlichkeit beschriebene Lagerung des Neanderthaler Menschen“, die wenige Seiten vorher das vordiluviale Alter stützen sollte,

„und meine“ (Koenens) „zu deren Erklärung herangezogenen Feuersteinlager“ ganz dafür sprächen, dass der Neandertaler dem Chelléen Mortillet's, also doch unzweifelhaftem Diluvium angehöre [vgl. 16, S. 3, Anm.].

Da jene erwartete Nutzanwendung ausbleibt, so vermisst man den innern Zusammenhang der Teile; das geistige Band, das sie verknüpfen soll, muss man selbst zu weben versuchen. Ich kann das nur mit der Vermutung tun, dass Koenen durch die Besprechung des Tertiärs eine Art Folie für seine Altersbestimmung schaffen wollte. Auf diesem Hintergrunde sollte sich das „Boden“-Tiefste als ein Gebilde abheben, das wegen seiner tertiären Feuersteingeschiebe dem Tertiär zeitlich doch wohl recht nahestehen müsse, so dass also die Einwände, die man damals noch immer selbst gegen das diluviale Alter des Neandertalers geltend machte, stark entkräftet erschienen.

Wenn diese Annahme nicht zuträfe, so wüsste ich überhaupt keinen Zusammenhang in Koenen's Deduktionen zu finden.

§ 15. K.'s zweite Arbeit [12, 1892]. Hinsichtlich dieser beschränke ich mich auf die S. 5 unter IIa und IIb mitgeteilten Resultate, weil die Arbeit nur den kurzen Auszug aus einem Vortrage bringt, dessen wesentlicher Inhalt wohl in der folgenden Schrift enthalten ist.

§ 16. K.'s dritte Arbeit [13, 1894]. Die nachfolgend § 16—20 zitirten Stellen bilden eine zusammenhängende Ausführung bei Koenen [S. 97/98], von der man sagen kann: so viel Sätze, so viel Angriffspunkte.

Bibel und Braunkohlenmensch.

a) „Die biblisch-traditionellen und physikalischen Grundbedingungen für die Existenz des Menschen waren zur Zeit der Bildung der oligozänen Rindenbestandteile der Erde vorhan-

Dass schon die mittlere Tertiärzeit die Existenzbedingungen für den Menschen darbot, darf man annehmen. Ob aber ausser den physi-

den, sodass man in den Schichten dieser Periode auch *Menschenreste selbst oder Spuren seiner Thätigkeit antreffen könnte*“ [13, S. 97].

kalischen auch die „biblisch-traditionellen Grundbedingungen“ für die Existenz des Menschengeschlechts vorhanden waren, vermag ich nicht zu beurteilen. Koenen hätte uns mit seiner Behauptung auch die Mittel zu ihrer Beurteilung an die Hand geben sollen, um so mehr, als er besondern Wert auf die Harmonie zwischen Genesis 1 und 2 und den Ergebnissen der Geologie zu legen scheint. Doch will ich deswegen nicht in ihn dringen, weil wir damit auf theologische Dinge kämen. Ohne Not wünsche ich die Wege frommer Einfalt nicht zu durchkreuzen, auch die Koenens nicht.

§ 17. Fossilisirungsvermögen unsrer Tertiärgesteine.

a) „In unserem schönen Heimatlande sind auch diese Rindenbestandteile der Erde vorhanden; ja noch mehr: die Lage derselben war für den Aufenthalt von Menschen einladend und — was sehr zu beachten ist: ihre Beschaffenheit ist für die Bergung und gute Erhaltung von Knochenresten durchaus günstig. Ich denke hier an die oligozänen Ablagerungen im Bereiche des devonischen Kalkstein-Gebirges zwischen Düsseldorf und Elberfeld, ...“ [13, S. 97].

Ganz im Gegenteil zu Koenens Annahme sind die mitteltertiären Süsswasserschichten, um die es sich handelt, zur Erhaltung von Knochen im allgemeinen sehr ungeeignet. Diese Schichten bestehen in der Kölner Bucht aus quarzigen Geschiebelagern und Konglomeraten, gröbern und feinern Quarzsanden, Sandsteinen, Quarziten, Tonen, Letten, Sphärosideriten, Limoniten und Braunkohlen mit Dysodil und Polirschiefer. Kalkige und kalkig-tonige Bildungen fehlen. Von den vorhandnen Gesteinen haben nur die Blätter- oder Papierkohlenlager die Ueberlieferung von Wirbeltierresten begünstigt, die darin zahlreich gefunden worden sind. Ich erinnre an die berühmten Funde von Rott. Es ist ja auch leicht verständlich, warum sich kieselige Geschiebemassen und Sande, sowie reine und kie-

selig sandige Tone zur Erhaltung von Knochen und andern kalkigen Organen nicht eignen. Ihre chemischen und strukturellen Eigenschaften verschulden das. Das atmosphärische Wasser, wovon diese Gesteine seit ihrer Trockenlegung durchsickert werden, findet an der chemisch recht indifferenten Gesteinssubstanz wenig Gelegenheit, seine chemisch wirksamen Gase, namentlich seine Kohlensäure, abzugeben. Infolgedessen wurde die Auslaugung aller im Gestein etwa begrabnen kalkigen Organismenreste sehr begünstigt, und ihre Zerstörung konnte relativ schnell selbst bis in grössre Tiefen vordringen. Da die betreffenden Geschiebemassen und Sande und Tone lange Zeit unverfestigt blieben, zum grossen Teile selbst bis zum heutigen Tage so geblieben sind, so sind auch die Hohlräume und Abdrücke der ausgelaugten Fossilien infolge der leichten Zusammendrückbarkeit und innern Beweglichkeit der einbettenden Gesteine wieder vernichtet worden und verschwunden.

§ 18. Landschaft zur Braunkohlenzeit und tertiäre Höhlen.

a) „Dieses Gebirge bildete nämlich in der mittleren Tertiärzeit den Teil eines Seesaumes gerade an einer Stelle, wo sich die auf dem höheren, nach Elberfeld hin gelegenen Gebiete sammelnden Wassermassen in das Seebecken ergossen. . . . .“

b) „Damals war bereits das Tagewasser in die Poren und Fugen des Gebirges gedrungen und hatte diese stellenweise zu Trichtern und Höhlen oder Kammern erweitert; denn, wie schon angedeutet: einige der überaus zahlreich vorhandenen Vertiefungen im Elberfelder Kalkgebirge sind noch heute

Ueber die ursprünglichen Grenzen und Umrisslinien der Seebecken, Sümpfe, Wasserlachen, worin unsre limnischen Tertiärbildungen abgelagert wurden, über die Flüsse und das ganze hydrographische System desjenigen damaligen Gebietes, das heute von der Kölner Bucht und den angrenzenden Landstrichen eingenommen wird, sind wir nur höchst ungenügend unterrichtet. Wenn Koenen dennoch so bestimmte Angaben über das damalige Land von Düssel-

mit ungestörten oligozänen, durch das Gebirgswasser angeschwemmten Geschiebemassen gefüllt, stellenweis auch mit angeschwemmten Baumresten dieser Zeit.“ [13, S. 97; Piedboeuf, 20; v. Dechen, 3, S. 189 ff.]

dorf und Elberfeld macht, so stützt er sich dabei nicht auf gesicherte wissenschaftliche Grundlagen, sondern auf einen Vortrag sehr hypothetischen Inhalts von Piedboeuf [20], der das ungestüme Bedürfnis eines von der geologischen Wissenschaft begeisterten Liebhabers hatte, sich von noch unklaren Dingen unter allen Umständen ein klares Bild zu machen und das auch in einer recht fantasiereichen Weise für sich und Koenen fertig gebracht hat.

Mit wie kühner Pinselführung Piedbeuf sein Gemälde entworfen hat, möge man am Original selbst betrachten; hier sei nur angegeben, dass der Maler mit einer falschen Vorstellung arbeitete, als er die Gleichaltrigkeit unsrer limnischen und marinen Tertiärablagerungen festgestellt zu haben glaubte. Wir wissen tatsächlich heute noch nicht, ob unsre Braunkohlenbildungen oligozän oder miozän oder teils das eine, teils das andre sind. Sie haben sich bisher weder paläontologisch noch stratigraphisch sicher bestimmen lassen. Ihre Pflanzen- und Tierreste sind für ihre genaue Altersbestimmung nicht „leitend“ genug, während sich ihre Ueber- oder Unterlagerung durch das unzweifelhafte marine Oberoligozän der Kölner Bucht, wodurch ihre Stellung fixirt werden könnte, bisher nirgends gezeigt hat. Bevor wir aber ihr Alter nicht genau kennen, sind wir auch nicht in der Lage, über die Beziehungen der tertiären Binnengewässer zu dem gleichzeitigen Tertiärmeere etwas auszusagen, über ihre Höhenlage im Vergleiche zum Meeresspiegel und über die Entwässerung des im grossen und ganzen wahrscheinlich sehr flachen Landes der Braunkohlenzeit (vgl. dazu § 49).

Die unterirdische Höhlenbildung hängt mit der Drainage des Untergrundes zusammen und ganz davon ab.

Wenn nun vielleicht die Gebiete der Braunkohlenmoore ein altes Delta oder Lagunen darstellen, wie man das nicht ohne guten Grund angenommen hat, wenn sie überhaupt eine ausgedehnte Künstenniederung waren, und die Neandertaler Gegend nicht nur oberflächlich mit Wasser bedeckt, sondern auch im Untergrunde von stagnirendem oder kaum fliessendem Grundwasser durchtränkt war, so waren das für die Höhlenbildung im Kalksteine sehr ungünstige Verhältnisse[1]). Denn eine energische Durchströmung des Gesteins auf bestimmten Bahnen, wie sie eigentliche, mehr oder weniger tief eingerissne Täler in den oberhalb der Talsohle liegenden Bergkörpern hervorrufen, war ausgeschlossen. Die Höhlenbildung erfolgt natürlich nur dann, wenn dem Zuflusse kohlensäurehaltigen Wassers, das mit lösender Kraft oben in den Kalkstein eindringt, unten ein entsprechender Abfluss kalksatten Wassers, das seine lösende Kraft verloren hat, gegenübersteht[2]), wenn also beständiger Ersatz des unwirksam gewordnen Abflusswassers durch wirksames Zuflusswasser, d. h. eine ununterbrochne Entwässerung des Gesteinskörpers durch die Talung erfolgen kann.

Weil wir nun, wie gesagt, über die orohydrographische Beschaffenheit, die Abflusswege und die ganze Entwässerung unsres Festlandes zur Braunkohlenzeit nicht unterrichtet sind, so ist es müssig zu erwägen, ob im Neandertaler Kalksteine nicht damals schon Höhlen gebildet worden sind. Unbedingt unerlaubt ist es aber, eine so frühe Bildung ohne weitres zu behaupten, wie es Koenen tut; denn bisher ist noch keine einzige Höhle geöffnet worden, die Anzeichen eines vordiluvialen Alters geliefert hätte.

1) Unter ausgedehnten Wasserbedeckungen kommen freilich, nämlich bei geeigneten Schichtlagerungen, auch lebhaftere Grundwasserströme vor, wie die Quellen zeigen, die in Seen oder im Meere ausfliessen. Es wäre aber völlig grundlos, darauf zu verweisen und eine etwaige tertiäre Höhlenbildung hier mit solchen Möglichkeiten in Beziehung zu bringen.

2) Oder wenn die Lösung in umgekehrter Richtung durch aufsteigende Kohlensäurequellen erfolgt.

Selbstverständlich hat die Höhlenbildung wie zu allen Zeiten so auch zur Tertiärzeit stattgefunden. Koenen hat vielleicht Recht, wenn er die grossen kesselförmigen Vertiefungen, die „Spalten mit trichterförmigen Erweiterungen zwischen Vohwinkel und Elberfeld [von Dechen, 3, S. 187], die mit Braunkohlen-Sanden und Tonen angefüllt sind, für Auslaugungserscheinungen ansieht, die schon zur Tertiärzeit entstanden sind. Auch Waldschmidt hat in einer jüngst erschienenen Arbeit [29] diese „Dolinen", wie er die grossen Löcher von 50 bis über 100 m Durchmesser nennt, als Einsturzkessel ehemaliger Höhlen oder eines unterirdischen Wasserlaufes erklärt, der wohl schon zur Eozänzeit bestanden hat oder gebildet worden ist. Denn wenn die Braunkohlenformation der Oligozänzeit angehört, so mussten die Dolinen schon zu dieser Zeit da gewesen sein, weil sie mit den Braunkohlen-Sanden und Tonen in, wie es scheint, ungestörter Weise, die einer normalen Einschwemmung entspricht, erfüllt sind.

Wenn diese Annahme richtig ist, so darf man sich die bergische Gegend zur alttertiären und vortertiären Zeit als ein von Tälern durchfurchtes bergiges Tafelland vorstellen (vgl. § 49), dessen Kalksteingebiete von Höhlen durchsetzt und teilweise, durch Einbruch der Höhlendecken, in eine Art dolinenreicher Karstlandschaften verwandelt waren. Vermutlich waren die Höhlen und diese karstartige Bodengestaltung nicht auf die Elberfelder Umgebung beschränkt, sondern weiter verbreitet, vermutlich also auch im Neandertaler Gebiete vorhanden. Aber die damaligen Berge oder Hügel wurden mit ihren Höhlen und Dolinen durch Erosion abgetragen, bis auf die Dolinen von Elberfeld, die durch günstige, noch zu erforschende Umstände geschützt und erhalten wurden. Als dann zur Braunkohlenzeit das Land eine eingeebnete, sumpfige Niederung geworden war, fehlten für die Bildung neuer Höhlen zunächst die Bedingungen, die erst mit der Entwicklung unsres heutigen Fluss- und Talsystemes, d. h. mit der Diluvialzeit von neuem entstanden.

Ob Waldschmidts Auffassung über das Alter der „Dolinen“ richtig ist, können erst weitre Untersuchungen dartun. Einen Teil der „Dolinen“, nämlich die von Waldschmidt als 1 bis 8 bezeichneten, habe ich besucht, konnte mich aber bei den freilich sehr unzureichenden Aufschlüssen, die sie nur noch darbieten, nicht unbedingt davon überzeugen, dass ihre Erfüllung einer normalen Einschwemmung zugeschrieben werden muss. Lagerungsstörungen waren vorhanden. Aber abgesehen davon, sowie von dem Umstande, dass die Bezeichnung der Füllmassen als oligozän oder überhaupt als mitteltertiär bisher doch nur konventionell ist[1]), erregt noch eine andre, nicht unwichtige Tatsache Zweifel:

Ueber einen Fund marinen Tertiärs bei Iserlohn (Schwanzwirbel eines Wales) hat Lotz im vorigen Jahre berichtet [18; Waldschmidt 29, S. 122, Anmerk. 1]. Dieser marine Fund steht fürs Bergische nicht mehr vereinzelt da, denn ich habe folgendes feststellen können:

§ 19. Die Neandertaler Hornsteingerölle sind marine Gesteine (Eozän?). Sie bestehen im wesentlichen aus verkieseltem Foraminiferenschlamm mit überwiegenden Globigerinen neben seltnern andern Foraminiferen. Zwei linsenförmige Querschnitte solcher von 0,4 und 0,9 mm Länge halte ich nach ihrer äussern Gestalt und innern Beschaffenheit für Nummuliten kleinen Kalibers (charakteristisch ungleiche Wölbung des Profils, Art der Kammerung, Perforation und schichtweiser Aufbau der Schale, Andeutungen von „Zwischenskelet“ mit Kanälen). Leider hat die Verkieselung die mikroskopische Struktur so stark verwischt, dass ich nicht alle Kennzeichen der Nummuliten klar erkennen kann, so dass ich etwas unsicher bin, ob nicht vielleicht eine andre Gattung komplizirt gebauter Foraminiferen (aus der Familie der Nummuliniden im Zittelschen Sinne) vorliegt, zumal ich glaube,

1) Waldschmidt sagt selbst, dass das oligozäne Alter des füllenden Sandes noch bestätigt werden müsse [29, S. 122]. Vgl. auch bei Lotz [18, S. 14].

einen dritten derartigen linsenförmigen Querschnitt für den einer *Operculina* ansehen zu müssen. Ich hoffe durch weitre Präparate, deren man viele machen muss, um überhaupt auf eine dieser Foraminiferen zu stossen, Klarheit zu gewinnen. Wenn also diese Bestimmungen noch nicht einwandfrei sind, so kann ich doch als ganz sicher die Auffindung einer *Alveolina* hinstellen, deren Querschnitt, von $2^1/_3$ mm Durchmesser, in allen Einzelheiten der äussern Form und des innern Baus mit Querschnitten von *Alveolina Boscii Defr. sp.* übereinstimmt.

Ausser diesen Foraminiferen sind in den Rollsteinen auch reichlich Spongienreste vorhanden: nicht nur isolirte Stabnadeln und vereinzelte Mehrstrahler, sondern auch kleinre und grössre Fragmente zusammenhängender Gerüste von Hexactinelliden und Lithistiden. Eine genauere Bestimmung dieser Reste war mir aber bisher nicht möglich.

Der Einschluss dieser Seeschwämme scheint zunächst nicht auf tertiäres Alter hinzuweisen, weil wir tertiäre Hexactinelliden und Lithistiden nur von wenigen Orten der Erde, also nur als Seltenheiten kennen. Wenn man indessen nicht beansprucht vollständige Exemplare von Spongien aus Tertiärgesteinen zu erhalten, sondern sich begnügt auf Reste fragmentarischer Art zu fahnden, so wird man solche wahrscheinlich häufiger finden. Das haben schon die Untersuchungen von Cayeux gezeigt, der im nordfranzösischen und belgischen Eozän[1]) nicht nur viele monaxone und tetractine Spikule, sondern auch, freilich nur als Seltenheiten, Skeletfragmente von Hexactinelliden[2]) und Lithistiden[3]) beobachtet hat [2, S. 124, 127, 129—130, 132—133, 134—135, 138, 140, 143].

1) In den „Tuffeaux“, d. h. kalkig-kieseligen Gesteinen, die mit glaukonitischen Sanden wechsellagern und in solche übergehen [2, S. 117/118].

2) „L'existence de ce dernier groupe“ (nämlich der Hexactinelliden) „dans les dépôts littoraux mérite d'être particulièrement soulignée“ [2, S. 143].

3) Megamorinen; solche sind auch in unsern Hornsteinen vorhanden.

Die Anwesenheit von Spongien überhaupt steht also der Annahme, dass Tertiär vorliegt, nicht entgegen. Die grössern Foraminiferen aber sprechen für Eozän, mag die Bestimmung von *Nummulites* selbst auch noch unsicher sein. Jedenfalls sprechen sie weit mehr dafür als für obre Kreide, die wohl nur noch in Frage kommen könnte; denn *Alveolina Boscii* erscheint zuerst im Mitteleozän und ist hier am häufigsten, während d'Orbignys Angaben über *Alveolina* aus der Kreide der Bestätigung bedürfen.

In einer besondern Schrift werde ich auf die „Neandertaler Rollsteine" zurückkommen. Ihre Verbreitung muss noch festgestellt werden. Ich kenne sie auch von der linken Rheinseite, namentlich vom Liedberge zwischen Rheidt und Neuss. Über ihre Herkunft vermag ich noch nichts auszusagen. Möglicherweise sind sie von Westen gekommen; vielleicht aber sind sie nicht weit verschleppt worden, sodass man die Frage aufwerfen darf, ob unser Gebiet im Bergischen zur ältern Tertiärzeit in der Tat schon terrestrisch war, und ob daher vor dem Absatze der Braunkohlenschichten eine ausgedehnte Höhlenbildung mit den von Waldschmidt geschilderten Folgen stattfinden konnte.

§ 20. Tertiärer Lehm und konservirende Kraft des Kalksteins.

„Wenn nun damals die Leiche eines Menschen von jenem Wasser, welches die Geschiebemassen [Schlamm (= Lehm) und Kies] mit sich führte, in die Kalkstein-Höhlen geschwemmt wurde, konnte sie von den oligozänen Geschieben und dem Lehm bedeckt werden und die bekannte konservierende Kraft des Kalksteins sowie die feuchte Bedeckung des Einschlusses sorgten für dauernde Erhaltung der Knochen" [13, S. 98].

Tertiäre Lehme, die durch Fossilreste oder durch Einlagerung zwischen unzweifelhaften Tertiärschichten ihrem Alter nach sicher bestimmt wären, sind bei uns nicht bekannt. Ein Mal spricht von Dechen von „Lehm oder gelbem Thon" (oder!)[1]), der die Zwischenräume zwischen den Körnern und Knollen eines mächtigen Limonit-

1) In der „Doline 4" (vgl. S. 31) schliesst der weisse Ter-

lagers bei Vohwinkel ausfüllt, und von darüber liegendem gelbem Ton, weissem Sand und zu oberst „gelbem Lehm, der wenigstens nicht überall dem Pleistozän angehört“ [4, S. 650]. Als eigentliche Lehmschicht könnte also nur das hangendste Glied dieser Ablagerung in Frage kommen. Warum es von Dechen nicht überall für pleistozän hält, gibt er nicht an. Das Alter bleibt also fragwürdig, sowohl das tertiäre Alter an sich, wie dessen nähere Bestimmung.

Das ist der einzige Fall, wo ich Lehm als Tertiärablagerung verzeichnet finde, und dieser zweifelhafte Fall betrifft kein ältres Tertiär[1]). Die Erfüllung der Feldhofer Grotte aber war nach Fuhlrotts Beschreibung ein Lehm, über dessen Gleichartigkeit mit unbestrittnen Diluviallehmen kein Zweifel sein kann. Fuhlrott sagt darüber [5, S. 138]:

„Der die Knochen umhüllende Lehmschmutz, welcher mich sogleich an den ganz ähnlichen Zustand erinnerte, worin ich verschiedene fossile Tierknochen in den Diluvial-Ablagerungen der Balver Höhle (im Hönnethal unweit Iserlohn in Westfalen) gefunden hatte, mag dazu nicht unwesentlich beigetragen haben“, (nämlich dass Fuhlrott „über die Bedeutsamkeit des Fundes keinen Augenblick im Zweifel war“).

Und weiter heisst es bei ihm auf S. 146:

„Von den einzelnen Momenten der Lokalität mache ich zunächst auf die Lehmablagerung aufmerksam, womit der Neanderthaler Fund bedeckt war, und die ihrer Zusammensetzung und Beschaffenheit nach als identisch mit der Masse des 12 bis 15 Fuss mächtigen Lehmlagers angesehen werden muss, wovon im gleichen Niveau mit der Gipfelhöhe oder den Rändern der Neanderthaler Schlucht die Gegend zwischen dieser Schlucht (dem Düsselthale) und der Station Hochdahl überdeckt ist.“

---

tiärsand einzelne lehmgelbe Bänkchen ein. Ihr Material ist aber so fett, dass man es nur als Ton bezeichnen kann.

1) Auch die sandig-lehmigen Schichten auf unsern Hochflächen, z. B. der Eifel, die vielfach als Tertiär schlechthin bezeichnet werden, kommen hier nicht in Betracht. Ihr Alter ist unbestimmt; man kann nur sagen, dass sie älter als die höchstliegenden erkennbaren Flussterrassen sind. Aelter als jungpliozän sind sie wohl nicht.

Fuhlrott ist die einzige massgebende Quelle, aus der wir uns über die Fundumstände unterrichten können. Wenn man nun auch daran zweifeln darf, dass der Lehm in der Höhle wirklich identisch war mit dem Löss über dem Kalksteine, so ist es doch garnicht unwahrscheinlich, dass er verlehmten Löss enthielt (vgl. § 46). Jedenfalls war es ein echter Lehm. Auch Koenen wird das zugeben, denn er bemängelt die Vertrauenswürdigkeit Fuhlrott's niemals. Um so mehr wundert man sich, dass er weiterhin dessen Lehmbestimmung nicht mehr achtet, sondern nur noch auf ein paar Geschiebe Wert legt, die nach Fuhlrott im Lehm eingeschlossen waren. Wir wollen sogleich darauf eingehen. Vorher möchte ich nur noch anführen, dass es nach Koenen nicht der einbettende Lehm (der Lehm an sich) war, sondern „die bekannte conservierende Kraft des Kalksteins sowie die feuchte Bedeckung des Einschlusses, die für dauernde Erhaltung der Knochen sorgten". Koenen irrt sich zu seinem Nachteile, wenn er annimmt, diese Kraft des Kalksteins wäre bekannt gewesen. Da der devonische Kalkstein, der die Höhle umschloss, mit den Knochen in keiner Berührung war, so kann seine konservirende Kraft nur in einer von ihm ausstrahlenden Fernwirkung gelegen haben. Das ist aber ein neues, für das Verständnis des Fossilisationsprozesses bedeutsames Agens, dessen Auffindung durch Koenen wir würdigen müssen. Schade dass Koenen sich nicht über die Wirkung der „feuchten Bedeckung" ausgesprochen hat; wir würden ihm vielleicht noch zu einer andern ihm selbst noch unbewusst gebliebnen Entdeckung verholfen haben. Difficile est satiram non scribere.

§ 21. Wie man das oligozäne Alter des Neandertalers beweist.

Im weitern Verlauf seines dritten Aufsatzes [13, S. 98—100] beschäftigt sich Koenen mit der Eiszeit, mit den Schmelzwassern des Rheines, mit der Unterscheidung von Diluvial- und Tertiärablagerungen, wie sie v. Dechen, Angelbis und Grebe gelehrt hätten, und teilt

die Höhlen des Neandertaler Kalksteins mit einer gradezu verblüffenden Harmlosigkeit und so, als ob er den bündigsten Beweis für deren Altersverschiedenheiten geliefert hätte, in mitteltertiäre und diluviale. Auch die Feldhofer Grotte wird jetzt mitteltertiär. Beweis:

a) „Der Boden, welcher die Menschenreste umschloss", hat nach Fuhlrott „kein Geschiebe aus den devonischen Gebirgen enthalten, welchen das Flussgebiet des Düsselbaches angehört; sie waren aber mit *kieseligen und hornsteinartigen Rollsteinen* gemengt", die das Tertiär kennzeichnen [13, S. 99].

Prüfen wir einmal, was Fuhlrott über diese Geschiebe berichtet. [5, S. 134] heisst es, dass sich in dem dichten Lehmlager, das den Boden der Feldhofer Grotte bedeckte,

„in nicht grosser Zahl nussgrosse rundliche Fragmente eines bräunlichen oder gelblichen Hornsteins eingeschlossen"

fanden. Und S. 136:

„..... das Lehmlager" (in der Höhle) ..... „bildete, wenn man von den sparsam darin vertheilten rundlichen Hornsteinen absieht, eine gleichartige, dicht zusammenhängende Masse".

Was wird aber jetzt bei Koenen aus diesen wenigen, vereinzelt im Lehm liegenden Geröllen? Eine „Geschiebemasse"; denn in unmittelbarem Anschluss an den zuletzt zitirten Satz von ihm (a) steht zu lesen:

b) „Solche Geschiebemassen" (wohlbemerkt „solche") „sind dort an verschiedenen Stellen gefunden worden; sie sind nach von Dechen für diese Lokalität im Allgemeinen älter als die dortigen Diluvialschichten und werden noch den jüngeren tertiären Braunkohlenformationen angehören; sie lassen es zum Teil wenigstens zweifelhaft erscheinen, ob sie zu dieser oder jener Abteilung zu rechnen sind" [13, S. 99].

Vergleichen wir damit auch bei von Dechen diejenigen Stellen, die Koenen als benutzte Belege angeführt hat. [3, S. 185/6[1])] werden im Profile des Bohrloches von Helenabrunn zwischen Gladbach und Viersen zwei Feuerstein- (Geschiebe-?) Schichten[2]) von 0,16 und 4,9 m Mächtigkeit verzeichnet, die von über 100 m mächtigen

1) S. 183, worauf Koenen auch verweist, enthält keine hierhergehörige Angabe.

2) Ob diese Feuersteinschichten wirklich aus Geschieben

andern Braunkohlenschichten (Tonen, Sanden, Letten) überlagert werden (vgl. § 14, zu a). Ferner sagt von Dechen [3, S. 187]:

„Zwischen Krutscheid und Vohwinkel an der südlichen Böschung des Einschnitts (an der Eisenbahn) ist weisser Sand unter dem Diluvium und von demselben durch eine 2 bis 3 Zoll starke Lage von weissem und weisslich-grauem Thon getrennt aufgeschlossen, welcher in seinen obersten Lagen grössere und kleinere Gerölle von weissem Quarz und einzelne abgerollte Stücke von Kalkstein enthält, während er tiefer rein und von feinem, gleichartigem Korn ist. Weiter westlich an der nördlichen Böschung enthält der weisse Sand Gerölle von Feuerstein, Schwimmstein und Hornstein bis zur Grösse eines Taubeneies, welche horizontale Streifen bilden."

Mit diesen tertiären Geschiebemassen die Höhlenerfüllung der Feldhofer Grotte zu identifiziren, bringt Koenen fertig. Seine Schlussfolgerungen müssen nach den von ihm zitirten Beweismitteln und dem endlichen Ergebnisse so gewesen sein:

Schichten von Feuerstein- und Hornsteingeschieben sind im Tertiär verbreitet. Der Lehm der Feldhofer Grotte enthält Hornsteingeschiebe. Es sind zwar nur etliche verstreut darin, aber das ist belanglos. Ich, Koenen, lege sie alle zusammen, dann habe ich eine „Geschiebemasse"; klein nur, aber sonst völlig gleichend den z. T. mächtigen Geröllschichten der Braunkohlenformation, ergo ist meine kleine Geschiebemasse, Lehm ist Luft, also die ganze Ablagerung in der Höhle mitteltertiär. Quod erat demonstrandum.

Koenen weiss ganz gut, dass von Dechen nicht jede aus Tertiärmaterial bestehende Geschiebemasse für tertiär hält. Er kennt, wie aus Inhalt und Wortlaut des

---

bestehen, ist zweifelhaft, weil von Dechen in einer spätern Angabe [4, S. 640] die Schichten als „irgend welche feste harte Lagen, wobei etwa an Quarzit zu denken wäre", erklärt. Dass Koenen das übersehen hat, legen wir ihm nicht zur Last, weil ja an Stelle dieser Schichten in der Tat viele andre Gerölllager von Feuersteinen oder Hornsteinen aus dem Tertiär angeführt werden könnten.

unter b) zuletzt zitirten Passus zu entnehmen ist, die Stelle bei von Dechen, wo es heisst:

„Bemerkenswert sind einzelne Lagen von Feuersteinen“ (im Diluvium), „mit denen kaum ein anderes Gestein zusammen auftritt. An einzelnen Punkten scheint es zweifelhaft, ob diese in Sand eingelagerten Schichten von Feuerstein dem Diluvium angehören, oder ob sie noch zu der tertiären Braunkohlen-Formation gerechnet werden müssen“ [3, S. 206]. Vgl. § 29a.

von Dechen unterrichtet uns also über Geschiebelagen tertiären Materials, die, wenn auch in einzelnen Fällen ihrem Alter nach unsicher, im allgemeinen doch dem Diluvium angehören, also auf sekundärer Lagerstätte liegen — (die hier und da so zu finden man auch nur erwarten kann). Diese Angabe allein hätte schon hinreichen müssen, Koenen bei seiner Beweisführung vorsichtiger zu machen, als er gewesen ist. Aber einseitig entnahm er dieser Angabe nur, was ihm zur Kreïrung seines Tertiärmenschen günstig darin erschien, und so kam seine deductio ad absurdum zu Stande.

Dass ich nicht zu weit gehe, wenn ich sage, dass Fuhlrotts „Lehm mit einzelnen Geröllen“ in Koenens Vorstellung unter völliger Verflüchtigung des Lehmes schliesslich zu einer reinen Geschiebemasse geworden ist, lehrt zur Evidenz das Facit auf [13] S. 100:

c) „Es ergab sich, dass auch an der Fundstelle des Neanderthales die Tertiärgeschiebe von den diluvialen Flussgeschieben deutlich zu unterscheiden sind, dass die den NeanderthalerMenschen umschliessende Geschiebeschicht als eine von den diluvialen Schichten derselben Fundstelle verschiedene, und zwar deshalb mitteltertiäre Bildung erscheint, weil die älteren und jüngeren Tertiärschichten in diesem Bezirke völlig fehlen.“

Also kein Lehm, sondern eine „Geschiebeschicht“ war es, die nach Koenen den Neandertaler umschloss und bewiesenermassen mitteltertiär: oligozän, wie es in dem kursiv gedruckten Schlusssatze (IIIa in § 6) noch präziser ausgedrückt wird.

Will Koenen jetzt noch leugnen, dass er den

Neandertaler einmal in ganz bestimmter Weise zum Braunkohlenmenschen gestempelt hatte?[1]).

Etwas später [13, S. 159] ist die Rede von der

d) „tertiären Geschiebemasse, die den Neanderthaler Menschen einschloss und die auch bedeckt und durchsetzt war mit dem Höhlenlehm und den Wandstücken des Hohlraums".

Hier erscheint also der Lehm, der vorher verschwunden war, wieder; aber nicht etwa als das eigentliche einbettende Gestein, sondern auch nur als durchsetzender Nebenbestandteil der „tertiären Geschiebemasse", die die Hauptsache bleibt.

§ 22. Vorwürfe gegenüber Schwalbe und Klaatsch. Koenen hat Schwalbe besonders aufgefordert, von seiner Beschreibung der geologischen Verhältnisse des Neandertales Kenntnis zu nehmen, weil sie von der üblichen Darstellung abweiche [28, S. 63]. Schwalbe ist dieser Aufforderung nachgekommen, indem er seinen Lesern unter wörtlicher Anführung von Satz c) des vorigen Paragraphen kurz mitteilt, dass Koenen den Neandertaler für tertiär hält. Jetzt beschwert sich Koenen darüber, dass Schwalbe nicht auch den Schluss seiner dritten Arbeit (III b in § 6) berücksichtigt habe, wo Koenen wieder ein wenig Wasser in seinen überstarken Wein giesst. Aber Schwalbe durfte nach jener Aufforderung glauben, dass es Koenen vor allem daran lag, die Nachricht von seinem Tertiärmenschen verbreitet zu sehen. Dass ihre Richtigkeit noch nicht verbürgt war, deutete Schwalbe auch an, indem er vorsichtig hinzufügte:

1) Der verstorbne O. Rautert war ein vertrauter Freund und Arbeitsgenosse Koenens, wie ich aus meiner persönlichen Bekanntschaft mit beiden weiss. Wenn irgend jemand, so kannte er Koenens Anschauungen. Rautert aber sagte auf der Naturforscherversammlung in Düsseldorf in einem Vortrage über Funde aus dem Neandertale: „Auf Grund obiger Ergebnisse möchte (ich) der Ansicht Koenens, den Homo neandertalensis zeitlich bis in die Tertiärperiode hinaufzurücken, das Recht nicht absprechen [25, 1898, S. 189].

„Da ich diese schwierigen geologischen Verhältnisse als Anatom nicht zu beurteilen vermag, so enthalte ich mich jedes Urteils, dies den Geologen von Fach überlassend.“

Ebenso beklagt sich Koenen darüber, dass Klaatsch nur das Profil abgedruckt hat [10, S. 440], womit der zweite Teil von [13] eingeleitet wird. Er übersieht aber dabei, dass Klaatsch garnicht wiederholt hat, was das Profil angibt, dass nämlich der Neandertaler tertiär sei. Vielmehr hat Klaatsch aus Koenens Angabe, dass der Neandertaler unter dem Löss liege, nur gefolgert, dass sein diluviales Alter dadurch mit Sicherheit bewiesen würde [10, S. 440, 441]. Dieses Profil der

§ 23. Neandertaler Schichtenfolge ist nach Koenen von oben nach unten folgendes:

„1. 5 m Lehm,
2. 1 m „Formsand“,
3. 3,70 m Löss (gelb. Lehm) mit Schneckchen,
4. Geschiebe und Löss mit Diluvialfauna-Resten,
5. Tertiäre (oligozäne) Ablagerungen, Gerölle, Lehm u. s. w. mit Knochen des Neanderthaler Menschen,
6. Devonisches Kalkstein-Gebirge“ [13, S. 154].

Das Profil bezeichnet den Höhepunkt der stratigraphischen Leistungen, die wir Koenen verdanken. Aus zweierlei Gründen ist es durchaus zu verwerfen: einmal, weil die Schicht 5 überhaupt darin ist, sodann, weil sie als tertiär bezeichnet worden ist.

Wie verfährt Koenen denn, um das Profil zu gewinnen? Er hebt den Lehm, der den Neandertaler umschloss, einfach aus der Tiefe der Höhle heraus und schiebt ihn zwischen devonischen Kalkstein und dessen Hangendes als eine besondre tertiäre Schicht ein.

§ 24. Anforderung an die Darstellung eines Profils. Ein geologisches Profil in Worten muss, losgelöst von jedem Kommentar, für sich allein bestehen können und auch so richtig und unzweideutig verständlich sein. Denn es soll nichts andres sein als der sprachliche Ersatz eines unmittelbar beobachteten und beobachtbaren Bildes, in das noch nichts hineininterpretirt

worden ist; es soll nichts sein als die Sammlung und einfache Wiedergabe eines Tatsachenmateriales, das von jedem Beobachter den Angaben gemäss wiedergefunden werden muss. Es soll also möglichst objektiv, ohne jede subjektive Zutat sein.

Gewiss ist die Erfüllung dieser Forderung auch für den gewissenhaftesten Arbeiter nicht immer leicht, aber für Koenen besteht sie überhaupt nicht. Jeder, der sein Profil sieht und die lokalen Verhältnisse nicht kennt, muss annehmen, dass auf dem Devon des Neandertales zunächst eine Schicht ruht, deren tertiäres Alter sichergestellt ist, und die menschliche Reste umschliesst. In Wahrheit ist keine Spur davon vorhanden.

§ 25. Diluvium auf dem Devon. Vielmehr liegen auf dem Devon die Geschiebe der Schicht 4 des Profils unmittelbar auf, wie das Koenen in seiner ersten Arbeit angegeben hat (§ 13) und es, sein Profil vergessend, auch in [13, S. 154] angibt. Die Geschiebe von 4 entstammen zum Teil, aber durchaus nicht ausschliesslich, nicht einmal zum grössten Teile dem Tertiär. Die durch ihre Grösse auffälligern davon, von Nuss- und Hühnerei- bis über Faustgrösse, bestehen allerdings meistens aus tertiären Feuersteinen und Hornsteinen, aber diese sind in einen lehmigsandigen und grandigen kleinstückigen Kies eingebettet, der ausser vielen Gangquarzen auch sehr reichlich Geschiebe von devonischen Schiefern, Grauwacken, Sandsteinen, Quarziten enthält, ferner von schwarzen, streifigen Kieselschiefern, die wohl aus dem Kulm stammen und z. T. voll von Radiolarien sind, und von andern Gesteinen. Dieser lehmige und sandige Kies, der hier und da Lehmbänkchen oder Linsen und Nestern von reinem Sande Platz macht, füllt mehr oder weniger grosse und tiefe Löcher des Kalksteins aus: Mulden, flache Schüsseln, tiefre Kessel, Taschen und Kluftausgänge, die der Felsoberfläche, wo der darauf liegende Löss durch die Steinbrucharbeiten abgeräumt worden ist, einen völlig zerrissnen und wilden Charakter verleihen (Taf. 1, Fig. 1, 3, 4). Diese Unregelmässigkeiten

der tief und scharf zernagten Oberfläche sind zwar nicht ausschliesslich, aber doch hauptsächlich vor der Lössbedeckung durch fliessendes Wasser geschaffen worden; denn in kleinen Wannen und Töpfen von $^1/_2$ bis 1 m Durchmesser, in unterstochnen Gesteinsnasen, wo das Wasser mehr horizontal ausbohrend gearbeitet hat, und in andern ausgedrehten Löchern erkennt man überall dessen schleifende, rundende und auskolkende Wirkungen.

§ 26. Grösse des diluvialen Flusses auf dem Kalkstein. Dennoch kann von einem reissenden, gewaltigen Gebirgswasser, das nach Piedboeuf und Koenen einem tertiären bergischen Hochlande von alpiner Höhe entströmte, keine Rede sein [20, S. 25/26; 13, S. 159 Anmerk.; vgl. auch § 49]. Vielmehr haben wir es mit den Ablagerungen eines Gewässers zu tun, das vielleicht kaum stärker strömend als die heutige Düssel war. Grösse und Form der Geschiebe lassen uns keinen Augenblick darüber im Zweifel. Gut gerundet und z. T. von einiger Grösse sind nur die Rollsteine tertiärer Herkunft. Das grösste Stück, das ich gefunden habe, ist eine walzenförmige Knolle von etwa 150 mm Länge und 75 mm Durchmesser. Die übrigen Geschiebe sind klein, die grössern davon, die weniger häufig sind, erreichen oder überschreiten kaum 50 mm Länge, Breite oder Dicke. Und alle sind fast noch garnicht sphärisch geworden, sondern sind nur mehr oder weniger, häufig nur recht schwach kantengerundet, viele der splittrigen, harten Kieselschiefer selbst an den Kanten kaum angeschliffen. Dies zeigt, dass ein kurzes, kleines Gewässer die Schotter gebracht und die tertiären Hornsteine schon in ihrer fertigen jetzigen Form aus einer ältern Geröllablagerung empfangen hat.

§ 27. Falsche Gliederung im Profil des § 23. Im allgemeinen füllen Kies und Lehm nur die Vertiefungen im Kalksteine aus, bilden aber darüber keine zusammenhängende Lage mehr, sondern nur hier und da eine unregelmässige Bestreuung der Felsenköpfe oder kleine

Schollen darauf[1]). Sonst liegt gleich über dem Kalksteine und seinen kieserfüllten Taschen der Löss, oder zu unterst ein lössartiger, von dünnen, kurzen Sandschmitzen durchzogner Lehm, der teilweise auch in die Taschen eindringt, so dass die Grenze zwischen den Schottern und ihrem zugehörigen Lehm in den Taschen (als dem Liegenden) und dem hangenden Lehm und Löss unregelmässig auf und abwogt und stellenweise undeutlich wird oder verschwindet. Ist es deshalb auch unmöglich, zwischen Lehm und Geschieben einerseits und Löss andrerseits überall eine scharfe durchlaufende Grenze zu ziehen, so braucht man doch keinem Geologen, wie er auch über die Entstehung des Löss denken mag, auseinanderzusetzen, dass die Geschiebe nicht zum Löss gehören und nicht altersgleich mit ihm sind, sondern dass die Ablagerung der Geschiebe an dieser Stelle beendet war, als der Absatz

1) Doch kommen stellenweise mächtigere Bedeckungen von Kies und Lehm vor. So ist jetzt an einer erst in diesem Sommer aufgedeckten Stelle an der Südwand des Bruches folgendes Profil zu beobachten: Ueber einem grossen, domartig aufragenden und die übrige Kalksteinoberfläche um einige Meter überragenden Felsen eine entsprechend sattelartig aufgewölbte, 1 bis 2 m mächtige Schicht von etwas tonigem, geschichtetem Lehm mit nur ganz vereinzelten Geschieben (tertiäre Rollsteine, Lydite u. s. w.) von solcher Grösse, dass sie in die Augen fallen (vgl. §. 46). In diesem Lehm Linsen von gleichmässig feinem, gelblichem Streusand und von weissem Formsand, wie sie auch in den Taschen vorkommen. Ueber dem Lehm ein 45 cm starkes, kleinkörniges Band derselben Schotter, die die Taschen zwischen den Kalksteinfelsen erfüllen. Dieses Band keilt nach W bald aus. Darüber 1 m dünngeschichteter, lössartiger Lehm, zu oberst Löss und verlehmter Löss.

In einiger Entfernung von dieser Stelle ragte ein andres Felsenstück in gleicher Weise kuppenförmig höher auf, steckte aber, ohne eine andre Umhüllung, unmittelbar im Löss.

Nachträgliche Umlagerungen der Diluvialmassen spielen bei diesen Unterschieden mit; denn man sieht an dem soeben beschriebnen Profil deutlich, dass man es mit der Ausfüllung einer breiten, alten, wohl schon vor der Lössbildung entstandnen, SN gegen das Neandertal gerichteten Delle zu tun hat.

des Löss begann. Es wäre deshalb geologisch richtiger gewesen, Geschiebe und Löss nicht in einer Schicht (4) zu vereinen, wie es Koenen getan hat. Wenn also hier in Gedanken eine scharfe Schichtentrennung vollzogen werden muss, die in Wirklichkeit nicht überall zu beobachten ist, so ist es auf der andern Seite unerlaubt, eine solche Altersunterscheidung auch für die Geschiebe unter sich zu versuchen und sie in zwei Schichten, eine tertiäre und eine diluviale, zu zerlegen. Eine solche Unterscheidung müsste im Profil durch eine sichtbare, reinliche Scheidung beglaubigt werden: durch eine untre Geschiebelage, die nur aus tertiärem, und eine obre, die aus gemischtem Materiale bestünde. Eine derartige besondre untre Schicht ist aber keineswegs vorhanden. Koenen sucht zwar das Gegenteil später noch durch ein

§ 28. Zweites Profil durch die Neandertaler Schichtenfolge zu stützen, aber völlig vergeblich. Dies ist es:

a) 1. „2 m Lehm.
2. 1½ m Löss mit Schneckchen.
3. 20 cm breiter Lehmstreifen (alte Oberfläche).
4. 1½ m Löss mit Schneckchen.
5. 1 m sandiger Lehm.
6. 2 m Diluvialkies mit Tierknochen.
7. Mulden mit dunklem fetten Lehm oder Thon mit einzelnen tertiären Geschieben aus Quarz oder Hornstein und Knochen“ [15, S. 71].

Koenen's Angabe ist heute nicht mehr nachzuprüfen, weil das Profil nicht mehr vorhanden ist. Ich kann dazu nur bemerken, dass ich selbst bisher noch keine Tasche gefunden habe, worin Lehm oder Ton lag, der lediglich Hornsteine tertiärer Herkunft barg. Wenn aber solche Muldenausfüllungen vereinzelt wirklich vorkommen sollten, so sprächen sie doch nicht gegen ihr diluviales Alter (vergl. § 29). — Und die Knochen in Schicht 7? Was waren das denn für Knochen? Die Antwort darauf fehlt. Aber man wird nicht leichtfertig sein, wenn man annimmt, dass es keine Knochen tertiärer Säuger, zugleich mit solchen von Homo neandertalensis, sondern diluviale Tierreste waren; denn diese sind auch sonst grade in den

Taschen am häufigsten. Koenen dürfte sich also mit seinen eignen Waffen schlagen, indem er dieses Profil als Beweismittel für sich anführt. Und ganz naiv bemerkt er zu seinem ersten Profil (aus § 23):

b) „Rauff fand es angezeigt, diese Schichtenfolge, welche man an Ort und Stelle noch heute vergleichen und sehen kann, für falsch zu erklären“ [15, S. 71, Anmerk.].

Natürlich ist sie falsch, weil man sie eben nicht so sehen kann, wie sie Koenen darstellt.

§ 29. Kein Tertiär auf dem Devon. Eine besondre tertiäre Schicht ist also nicht vorhanden. Das aber, was vorhanden ist, entspricht seinem Materiale nach ganz und gar den Ablagerungen unsrer hochliegenden, ältesten Flussterrassen, deren Rollsteine sich ja vielfach und weit mehr, als es beim Neandertale der Fall ist, nur dadurch von den tertiären Geschiebelagen unterscheiden, dass vereinzelte Stücke von devonischen oder andern Gesteinen aus dem Gebiete des Flusslaufes darunter sind. Diese häufig zu beobachtende Seltenheit andrer, nicht tertiärer Geschiebe rührt ja daher, dass zur Zeit, als die Bildung unsres Flusssystemes begann, das Abrasionsplateau unsres Devons noch mit ältern tertiären Süsswasserbildungen in weiter Verbreitung bedeckt war, die nun zuerst abgespült wurden. Ihr dadurch auf andre Lagerstätte gebrachtes Material muss es also in erster Linie sein, das die ältesten, das sind die höchstliegenden Flussterrassen auszeichnet. Selbst wenn also die hochliegenden Geschiebe des Neandertales noch viel mehr Tertiärmaterial enthielten, als sie tatsächlich enthalten, selbst wenn dies Material bei ihnen völlig überwöge, würden sie noch ganz mit vielen andern Vorkommnissen übereinstimmen, die wir allgemein als altdiluvial bezeichnen, während für ihr höheres und nun gar oligozänes Alter jedes Kriterium fehlt[1]).

---

1) § 29a. Unvermischte Tertiärgerölle in Diluvialschichten. Dass man die Natur der Neandertaler Schotter

§ 30. Die Kalksteinoberfläche selbst ist auch diluvial. Erodirtes, felsiges Flussbett und seine

---

nicht nach einem einzelnen Punkte ihres Vorkommens beurteilen darf, geht aus folgendem lehrreichen Beispiele hervor:

Halbwegs zwischen Hochdahl und Erkrath (Messtischblatt Nr. 2719: Mettmann) liegt hart an der Eisenbahnstrecke, südlich davon, 1,4 km von Bahnhof Hochdahl entfernt, eine grosse und tiefe Sandgrube (diejenige, wo auf Blatt Mettmann Schp. steht), und gewährt einen ausgezeichneten Aufschluss (Taf. 1, Fig. 2): Zu unterst etwa 14 m mächtiger, horizontal geschichteter, blendend weisser, gleichkörnig feiner Tertiärsand, darüber eisenschüssiger, gelber Tertiärsand (mit stark gewundnen, dünnen Bänkchen von Limonit, als eine interessante, ersichtlich erst im Sande entstandne Eisensteinbildung). Der gelbe Sand schliesst nach oben mit einer stark wellig verlaufenden, alten Oberfläche ab und ist je nachdem 1 bis $3^1/_2$ m mächtig. Auf dieser alten Oberfläche liegt ein $^1/_4$ bis $^1/_2$ m mächtiges Schotterband von so grossem Korn, dass einige wenige Gangquarzgeschiebe nahezu Kopfgrösse erreichen. Der Schotter enthält ausserdem reichlich dieselben tertiären Hornsteine, wie wir sie am Neandertale finden, aber auch in Fülle harte Quarzite aus dem Devon, schwarze Lydite u. s. w., ist also ein unzweifelhafter Diluvialschotter. Ueber ihm liegt, etwa 2 bis $3^1/_2$ m mächtig, ein gelblicher bis bräunlicher Sand; endlich zu oberst 1 bis $1^1/_2$ m lehmiger, etwas dunkellehmbrauner, sehr feiner (lössiger) Sand.

Aus dieser Grube führt ein kurzer Weg in SSW auf die Strasse, die von Punkt 128,3 am Hochdahler Hof, nördlich der Bahnlinie, über Punkt 119, südlich der Strecke, nach Erkrath führt. Wo dieser Weg die Strasse trifft, ist jetzt hart an dieser eine neue kleinre Sandgrube erschlossen (auf der Karte noch nicht verzeichnet), die im wesentlichen dasselbe Profil zeigt. Nur sind die weissen und gelben Tertiärsande im westl. Teile dieser Grube durch eine nach Erkrath hin gleichmässig geneigte, nur dünn mit Schottern belegte, alte Oberfläche abgeschnitten. Auf diesem Schotter liegt, mit Erosionsdiskordanz, Gehänge-Löss bis zur jetzigen Oberfläche, die gleichsinnig mit der alten Oberfläche ebenfalls nach W geneigt ist, aber weniger, als die durch das dünne Schotterband bezeichnete alte.

Dieses Band ist in seinen tiefern Partien, wo nicht einige kleine, kurze Taschen eine etwas stärkre Anhäufung verursacht haben, nur ein bis wenige cm mächtig, zeigt eine viel geringre Grösse seiner Geschiebe als dasjenige in der Hauptgrube und lieferte mir bei einem ersten Besuche ausser einigen

Geschiebe gehören bei einem Gewässer, das Erosionsarbeit leistet, zeitlich zusammen. Weil nun die Geschiebe diluvial sind, wird es auch die erodirte Oberfläche des Kalksteins sein. Wenn früher schon eine tertiäre Erosionsfläche da war, so ist diese nun jedenfalls umgewandelt worden und der diluvialen Oberfläche in ihrer heutigen Erscheinungsform gewichen.

Oben auf dem Kalkstein liegt und ist also nichts, was Koenen als die 5. Schicht seines Profils und als tertiär ausgeben könnte.

Man kann fragen, ob nicht folgende Betrachtung ein

§ 31. Möglicher Einwand zugunsten des Profils in § 23 wäre: Wenn der Kalkstein seine jetzigen Oberflächenformen im wesentlichen auch erst durch diluviale Erosion erlangt habe, so habe er doch schon zur Tertiärzeit seine Denudationsfläche, seine unterirdischen Höhlen

---

gelblichen Sandsteinen, die wahrscheinlich Braunkohlensandsteine sind, ausschliesslich tertiäre Hornsteine. Bei einem zweiten Besuche, die Wand war durch Abgrabung inzwischen etwas verlegt, war das Band etwas anders aufgeschlossen: in seinen untern Partien war es so dünn wie zuerst geblieben, oben aber, wo es zu Tage ausging, auf $^1/_2$ m Mächtigkeit angeschwollen. Unten las ich jetzt aus den Hornsteinen mit Mühe auch einige wenige Lydite und Quarzite heraus, während oben, wo der Schotter gröber wurde, mehr davon vorhanden war. Aber auch nach meinem ersten Besuche, wo ich wie gesagt nur tertiäre Hornsteine im Schotter der kleinen Grube gefunden hatte, konnte ich bei den sonst übereinstimmenden Verhältnissen der beiden, nur 100 m auseinander liegenden Gruben keinen Augenblick im Zweifel sein, dass wir es in beiden mit derselben alten diluvialen Oberfläche und ein und derselben alten Schotterablagerung darauf zu tun haben.

Die nähern Umstände, unter denen dies hier ausgebreitete Schotterband entstanden ist, das vielleicht nur Reste einer grössern, durch Abspülung schon wieder umgelagerten Masse darstellt, sollen hier nicht untersucht werden. Es genüge in Ergänzung der von Dechen'schen Beobachtungen (§. 21, b) an einem neuen, klaren Beispiele festzustellen, dass gemischte und ungemischte Geschiebe in ein und derselben Ablagerung dicht beieinander vorkommen können.

(nach Koenen's Behauptung) und seine Zugangswege dazu von der Oberfläche aus gehabt. Wurden Geschiebe auf dieser tertiären Oberfläche abgelagert, so werden sie aus Hornsteinen und Feuersteinen bestanden haben, die durch Spalten und Schlote in die Höhlen gelangen konnten. Betrachte man die kleine Feldhofer Grotte als eine tiefe, durch Auslaugung entstandne Oberflächentasche, so wäre der Höhlenboden nichts andres als ein tiefer liegendes Oberflächenstück des Kalksteins. Die auf dem Höhlenboden liegende Höhlenerfüllung läge mithin auch auf dieser Oberfläche; Schicht 5 des Profils wäre also über dem Kalksteine wirklich vorhanden und nach Lage, möglicherweise auch nach Inhalt richtig angegeben. Man kann also fragen, ob Koenen dergestalt sein Profil nicht auf einen einzigen Schnitt, nämlich den durch die kleine Feldhofer Grotte habe beziehen wollen. Allein das ist nicht der Fall; denn es heisst bei ihm [15, S. 70], dass das Profil die „„allgemeine" Schichtenfolge „auf" dem Gebirge des Elberfelder Kalksteins verzeichnet."" Wir können also nur wiederholen, dass das Profil eine Schicht aufführt, die garnicht vorhanden ist. Und es ist selbst für diejenigen Stellen des Gebietes falsch, wo zweifellose Schichten der Braunkohlenformation unter dem Diluvium anstehen; denn dieses echte Tertiär enthält keinen Lehm, geschweige denn Knochen des Neandertaler Menschen.

Es ist aber auch

§ 32. Kein Grund vorhanden, im Neandertale tertiäre Höhlen anzunehmen. Wenn die Feldhofer Grotte oder eine andre Höhle nur mit Materialien, wie sie unser Süsswassertertiär kennzeichnen, erfüllt gewesen wäre, so hätte man wohl eine Stütze für ihr tertiäres oder überhaupt vordiluviales Alter gehabt und hätte der Frage näher treten dürfen, wie alt tertiär die Erfüllung sei; ich sage, wie alt tertiär, weil die Einflössung des tertiären Materials in die Höhle natürlich auch noch nach seiner ersten Ablagerung zur Braunkohlenzeit hätte stattfinden können. So aber, nach den Tatsachen, die vorlagen, war gar kein Grund vorhanden, ein

vordiluviales Alter der Höhle und ihrer Erfüllung überhaupt in Frage zu ziehen. Wenn wir mit Koenen annehmen (vgl. § 43, a), dass der Lehm in der Höhle der Hauptsache nach eingeschwemmt, also nicht nur das Auslaugungsresiduum, gleichsam die Asche des zerstörten Kalksteins war, so spricht dieser Lehm in der Höhle durchaus gegen sein tertiäres Alter, denn wir haben gesehen, dass es in unserm ältern Tertiär keinen Lehm gibt (§ 20). Die Rollsteine tertiärer Herkunft im Lehm sprechen aber durchaus nicht dafür. Koenen sagt freilich:

„.....das Alter des in den Spalten und Höhlen angetroffenen Lehmes" kann man „chronologisch" nicht bestimmen. „Zeitbestimmend sind aber die mit den Wandteilen und dem Höhlenlehm zusammen vorkommenden Geschiebearten. Aber auch bei der Untersuchung dieser letztern ist Vorsicht geboten; sie ist überaus schwierig, ja sie führt oft kaum zu einem gesicherten Resultate" [13, S. 159].

Koenen hält die Rollsteine also, wenn es auch schwierig wäre mit ihnen zu operiren, für „zeitbestimmend", d. h. er betrachtet sie als Ersatz von Leitfossilien. Sie sind es um so weniger, als ja selbst echte Leitfossilien ihren altersbestimmenden Wert verlieren, sobald sie sich auf sekundärer Lagerstätte befinden. Selbst bei aller „Vorsicht" können deshalb unsre Hornsteine zu einer Altersbestimmung der Höhlen und ihrer Erfüllung nicht verwertet werden.

Soviel zunächst über Koenen's „klare Behandlung der Lagerungsverhältnisse", die nach [13, S. 101, Anm. 2] ihm zuerst geglückt ist, während vor ihm über diese „Hauptsache" nur eine „Fülle von unhaltbaren Hypothesen erschienen" war.

Wir wollen nun einmal im Anschluss an diese ältern Hypothesen die verschiednen

§ 33. Möglichkeiten der Einschwemmung untersuchen, durch die die Höhle mit ihrem Inhalte erfüllt worden sein kann.

Die Rollsteine und die Knochen können in die Höhle gelangt sein

a) von oben durch Spalten oder Schlote, oder

b) von der Seite durch das nach dem Neandertale hin geöffnete Mundloch, oder

c) teils auf dem einen, teils auf dem andern Wege.

a) Die Einschwemmung von oben konnte α) vor der Lössablagerung, β) nach der Lössablagerung, γ) teils vorher, teils nachher erfolgen.

§ 34. a, α) Einschwemmung von oben vor der Lössbildung. Alter des Löss unbestimmt. Vor der Lössbildung wurde der Schotter auf dem Kalksteine ausgebreitet. Welche Zeit zwischen beiden Begebenheiten lag, wissen wir nicht. Das hängt mit unsern heutigen, noch ganz unzureichenden Kenntnissen über den niederrheinischen Löss zusammen. Sowohl über seine Entstehungsweise wie über seine Ablagerungszeit bestehen grosse und im Augenblick noch nicht zu hebende Meinungsverschiedenheiten. Ist unser Löss fluviatil oder äolisch, oder sowohl das eine wie das andre? Gibt es Berglöss und Tallöss als verschiedenaltrige Bildungen? Berglöss aus der Zeit, wo die Talbildung erst begonnen hatte, und Tallöss aus dem späten Diluvium? Oder stammt aller Löss aus ein und demselben, nämlich dem jüngsten Zeitabschnitte des Diluviums, wo die Talbildung fast beendet war?

Wenn das letzte der Fall ist, so kann zwischen der Zeit, wo die Erosionsfläche auf dem Kalksteine mit ihren ersten Schottern gebildet wurde, und der Überdeckung durch Löss fast die ganze Diluvialperiode gelegen haben. In dieser langen Zeit, wo die Höhlenbildung, der Vertiefung der Täler entsprechend, vor sich ging, lagen die Schotter der Hochterrasse unbedeckt zu Tage, so dass in jedem Zeitpunkte dieser langen Periode die Menschenknochen auf der Erosionsfläche hingelagert und in die Höhle hineingeschwemmt werden konnten. Wenn sich aber auch bei uns ein ältrer Berglöss von einem jüngern Tallöss trennen lässt, so hat zwischen dem Absatze der Schotter und dem des Löss möglicherweise die ganze erste Hälfte des Diluviums gelegen, innerhalb welcher die menschlichen Reste von oben in die Höhle hineingeschwemmt

werden konnten. Eine Trennung von Berglöss und Tallöss, wie sie am Oberrheine festgestellt werden konnte, ist freilich bei uns noch nicht geglückt. Überhaupt ist in unsern und den benachbarten Gebieten des niederrheinischen Gebirges eine Parallelisirung des Diluviums, weil ihm glaziale Ablagerungen fehlen, mit dem oberrheinischen (oder mit dem norddeutschen) im Augenblick noch undurchführbar. Wir wissen nicht, ob unsre hochliegenden Terrassen dem ältesten Deckenschotter des I. Glaziale oder der oberrheinischen Mittelterrasse des II. Glaziale oder der ganzen Zeit vom I. bis zum II. Glaziale entsprechen. Die Lösung dieser Fragen erwarten wir von einer genauen geologischen Kartirung unsres weiten niederrheinischen Gebietes, die aber soeben erst begonnen worden ist.

§ 35. Rollsteine und Knochen brauchen nicht gleichzeitig in die Höhle gelangt zu sein. Die Verstreutheit der Geschiebe im Lehm der Höhle erklärt sich, wofür § 46 noch Belege liefern wird, auf folgende Weise: Eine oder mehrere Spalten, die zu Tage ausgingen, wurden bei Beginn der diluvialen Überschotterung mit Lehm und ältesten Geschieben erfüllt, von denen wir zunächst dahingestellt sein lassen, ob es wirklich ausschliesslich Rollsteine tertiärer Herkunft waren (vgl. darüber § 46, 47). Als später die Höhle als eine örtliche Erweiterung der sich tiefer ziehenden Spalten entstanden war, wurde die Spaltenerfüllung in die Höhle geführt. Das kann ganz allmählich, gewissermassen tropfenweise geschehen sein, um so eher auf solche Weise, je enger die zur Höhle führende Spalte war und je langsamer sie sich durch Auslaugung erweiterte; mit Zwischenräumen konnte ein Steinchen nach dem andern von den Sickerwässern hinabgespült und so im Lehm der Höhle verteilt werden.

Die Knochen können durch dieselben Spalten wie die Rollsteine oder durch andre Spalten, demgemäss auch zu andern Zeiten wie die Rollsteine in die Höhle gelangt sein. Ob aber die obern Zugangswege zur Höhle überhaupt so

beschaffen waren, dass die Knochen hindurch konnten, ist niemals sicher festgestellt worden. Fuhlrott hielt es zuerst für wahrscheinlich, dass die Gebeine nicht von oben gekommen wären. In seiner ersten Arbeit gelangte er nach einer wohldurchdachten Untersuchung der möglichen Transportwege zu folgendem Schlusse:

„.... so kann es wohl kaum noch einem Zweifel unterliegen, dass der Lehmschutt und die menschlichen Gebeine gleichzeitig durch die Mündung", (d. h. vom Neandertale aus), „in die Fundgrotte gelangt sind" [5, S. 153][1]).

Später änderte er seine Meinung, wozu ausser andern Gründen eine Begegnung mit Charles Lyell beigetragen haben mag. Dieser besuchte 1860 in Gesellschaft Fuhlrott's die Fundstätte [19, S. 42/43].

§ 36. Lyell's Profil durch die Feldhofer Grotte. Von der Höhle[2]) war kaum noch das hintre Dritteil vorhanden [6, S. 49]. Die Decke zeigte eine Kluft, die, „angefüllt mit Schlamm und Steinen, aus dem Innern der Höhle nach oben führte". In einer Profilzeichnung veranschaulichte Lyell diese Kluft, die er für den Zufuhrweg hielt, durch eine schräg aufsteigende und so weite Spalte ($^1/_3$ bis $^1/_2$ der Grottenhöhe), dass die Knochen durch sie allerdings mit Leichtigkeit hinabgespült sein konnten [19, Fig. 1]. Allein die wahren Verhältnisse dürften diesem Bilde kaum entsprochen haben. Folgende Gründe machen das wahrscheinlich:

Erstens war Lyell's Besuch „durch höchst ungünstiges Wetter" nur flüchtig („beschleunigt") [6, S. 49], und keiner

---

1) Ebenda S. 151 heisst es: „Sind die Gebeine auf dem ersten dieser Wege" (d. h. durch eine Spalte von oben) „dahin gelangt, — eine Voraussetzung, die durch den Augenschein wenig unterstützt wird, aber bei der eigentümlichen Struktur des Kalkes und der möglichen Erweiterung der Spalte an irgend einem Punkte der entsprechenden Schichtenköpfe nicht geradezu abzuweisen ist — . . ."

2) Damals grade hatte man darin auch einen $2^1/_2$ Zoll langen Bärenzahn gefunden, von dem aber nicht zu entscheiden war, ob er einer lebenden oder ausgestorbnen Art angehörte.

von beiden, weder Lyell noch Fuhlrott, berichtet irgend etwas über eine genauere Untersuchung der Spalte.

Zweitens veröffentlichte Fuhlrott 1865 eine Kopie der Lyell'schen Abbildung, die einen bemerkenswerten Unterschied gegenüber dem Original aufweist [6, Fig. 1]. Die nach oben ausgehende weite Kluft ist nämlich in dieser Kopie, die im übrigen eine Pause der ersten Zeichnung ist, etwa um die Hälfte verengert. Diese Abweichung kann durch keinen Irrtum und keine Willkür des Kopisten verschuldet worden sein. Offenbar waren Verlauf und Dimensionen der Lyell'schen Kluft ganz hypothetisch, und Fuhlrott suchte nun wenigstens die wahrscheinliche Übertreibung ihrer Weite zu mildern.

Drittens fand Schaaffhausen, als er 1865 den Rest der Höhle sah, in der Decke einen „Riss von nur einigen Zoll Breite" [27, S. 8].

Viertens erwähnte Fuhlrott in seiner Arbeit von 1868 [7], worin er über die obern Zugangswege zur Höhle schrieb, die Lyell'sche Kluft mit keinem Worte mehr.

§ 37. Schachtartige Zufuhrkanäle zur Höhle. Fuhlrott hatte schon 1865, anders als in seiner ersten Darstellung und nun Lyell folgend, der Ansicht den Vorzug gegeben[1]), dass die Knochen durch eine Spalte von oben in die Höhle gelangt wären. Diese Annahme hatte Widerspruch gefunden, und Fuhlrott räumte 1868 ein, dass die Schlussfolgerungen, die er für das Alter des Neandertalers aus der angenommnen Einschwemmung von oben gezogen hatte, „so lange angezweifelt werden durften, als die vermutete Klufterweiterung nicht auch als thatsächlich vorhanden nachgewiesen war". Jetzt aber habe er diese Klufterweiterung gefunden, so dass seiner Anschauung keine blosse Vermutung mehr zu Grunde läge [7, S. 69].

In dieser Angabe liegt doch das stillschweigende Zugeständnis, dass ihm die mächtige Lyell'sche Spalte früher

1) Dass er das schon in seiner ersten Schrift von 1856 getan hätte, wie Schaaffhausen meint [27, S. 7], ist ein Irrtum, (vgl. die vorige Seite, Anmerk. 1).

nicht bekannt war, diese also hypothetisch war. Was aber den einen der nun wirklich beobachteten „schachtartigen Canäle“ anbetrifft, der ihm für die Hindurchschwemmung der Knochen bis in die Höhle geeignet erschien, so braucht man diesen Weg nicht unbedingt als gangbar dafür anzusehen [7, S. 70]. Er war nämlich geknickt, und das musste bei den relativ nur knappen Abmessungen des Kanals (von 250—350 mm Weite) die Durchflössung der langen und sich leicht sperrenden Röhrenknochen erschweren (Humerus 312, Femora über 440 mm Länge). Fuhlrott's Versuch, die Zweifel zu zerstreuen, die man gegen eine Einschwemmung von oben geltend gemacht hat, ist deshalb nicht völlig geglückt. Auch in diesem Punkte bleibt Unsicherheit das Ergebnis aller Untersuchungen.

Jedenfalls waren die beobachteten Wege von oben nicht weit genug, um einen ganzen Leichnam hindurchzulassen. Diese Tatsache bringt uns auf die ebenfalls unlösbare Frage:

§ 38. War ein vollständiges Skelet vorhanden oder nicht? Fuhlrott selbst hat diese Frage verschieden und widerspruchsvoll beantwortet. Nach dem Zeugnisse der von ihm vernommnen Arbeiter lagen die „2′ tief“ begrabnen Gebeine „in der Längenrichtung der Grotte“, „mit dem Schädel nach der Mündung gewendet“ [5, S. 137], „nicht allein in derselben Horizontalebene, sondern auch in der Aufeinanderfolge nebeneinander, wie sie durch ihr natürliches Verhältniss zu einem ausgestreckten menschlichen Körper bedingt war“ [5, S. 138]. Weil die Knochen ferner keinerlei Anzeichen von Abrollung durch Wassertransport oder von Benagung durch Raubtiere zeigen und nach Schaaffhausen's [26] „sehr sorgfältiger Untersuchung ohne erheblichen Zwang als integrirende Skelet-Bestandteile von einem und demselben menschlichen Individuum herrühren können“[1]), so war es für Fuhlrott an-

1) Die individuelle Zusammengehörigkeit der Knochen hat man allgemein anerkannt; nur ein Rippenfragment gibt

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 12 1923

fänglich „nicht ganz unwahrscheinlich, dass ein vollständiges Skelet an dem Fundorte vorhanden war“ [5, S. 138]. Später bezeichnete er diese „von ihm in etwa geteilte Vermutung“ [6, S. 50] als leer und völlig wertlos für die richtige Deutung des Fundes [6, S. 51]. „Sie stütze sich“, wie er nun sagte, „auf eine offenbar ungenaue und irrige Aussage der Arbeiter“, deren Zuverlässigkeit er schon früher bezweifelt habe[1]), ohne freilich hervorzuheben, dass er die Arbeiter, welche die Grotte ausgeräumt hatten, erst im Sommer 1858 hatte ermitteln und vernehmen können. Er hielt es jetzt für unmöglich, dass nicht nur mehrere grössre, sondern „fast alle kleinern Bestandteile des Skelets durch Achtlosigkeit“ sollten verloren gegangen sein, weil den Arbeitern befohlen worden war, „den Lehmschutt, auch den bereits aus der Grotte entfernten sorgfältig zu durchsuchen und alle Knochen, die gefunden würden, bei Seite zu legen“ [6, S. 51/50]. Wenn Fuhlrott nunmehr so entschieden bestritt, dass ein vollständiges Skelet vorhanden war, so erklärt sich das aus seinem Bestreben, den Fund unbedingt als fossil zu erweisen. Das begegnete natürlich grössern Schwierigkeiten, wenn ein menschliches Individuum durch die Seitenöffnung in die Höhle gekommen sein konnte, als wenn das ausgeschlossen war, und man annehmen musste, dass nur einzelne Knochenreste davon „in sporadischer Zerstreuung“ [6, S. 51] durch Spalten von oben zugeführt worden waren.

Weitres über die Frage nach der Vollständigkeit des Skelets s. § 42.

§ 39. a, β) Ist die Einschwemmung von oben nach der Lössbedeckung des Kalksteins erfolgt, so

---

zu Bedenken Anlass und rührt vielleicht von einem Raubtiere her.

1) Er hatte früher gesagt: „Ich lasse es dahin gestellt sein, wie weit man die Richtigkeit der von mir vernommenen Arbeiter will gelten lassen“, hatte aber doch das Vorhandensein eines vollständigen Skelets als nicht unwahrscheinlich angenommen [5, S. 138].

haben sie die Sickerwässer, die unter dem Löss in den Kalksteinspalten versanken, allmählich bewirkt. Rollsteine und Knochen müssen dann aber schon vor der Lössbedeckung in oder an den Spalten gelegen haben, können unter sich, wie in α), ungleichaltrig sein, müssen aber beide, ebenfalls wie in α), älter als der Löss oder gleichaltrig mit seinen untersten Lagen sein. Oder es müsste später eine Lücke in der Lössbedeckung, etwa ein Wasserriss grade über der zuführenden Kalksteinspalte entstanden sein, durch den die Knochen in diese und die Höhle gelangt sind. Das könnte natürlich auch in postdiluvialer Zeit geschehen sein.

a, γ) Auch eine Kombination von α) und β) ist denkbar.

§ 40. Schlussfolgerung aus § 34—39. In keinem Falle brauchen also Knochen und einbettendes Gestein in toto gleichaltrig zu sein, und das Alter der auf dem Kalksteine liegenden Schotter lässt keinen Schluss auf die Zeit ihrer Ablagerung in der Höhle zu. Die Angaben über die 5. Schicht in Koenen's Hauptprofil (§ 23) sind also unbedingt unzulässig und irreführend. Unrichtig ist die Abtrennung dieser Schicht von den Diluvialgeschieben in Schicht 4, unrichtig ihre Bezeichnung als Tertiärablagerung, unrichtig die Behauptung, dass sie das Lager des Neandertalers wäre.

§ 41. b) Einschwemmung der Rollsteine von der Seite durch das Höhlenmundloch. α_1) Nehmen wir einmal an, der Höhlenlehm hätte in der Tat nur Hornsteingerölle enthalten, so kann sie der Düsselbach gebracht haben, nachdem er sich bis zum Niveau der Höhle eingeschnitten hatte. Da wir in unzweideutigen Diluvialschottern Lagen und Nester finden, die nur aus tertiärem Materiale bestehen (S. 39, 46—48), so müssen wir jedenfalls mit der Möglichkeit rechnen, dass der Bach einmal, vielleicht unter besondern Verhältnissen lokaler Speisung, nur Geschiebe einer angeschnittnen Tertiärschicht an die Höhle gebracht hat. Allerdings macht die Verstreutheit der Rollsteine im Lehm der

Höhle, wovon der Fundbericht spricht, diese Art der Einschwemmung unwahrscheinlich.

α_2) Es lässt sich aber eine Einschwemmung von der Seite her denken, bei der diese Verstreutheit verständlich wird. Die Rollsteine können über den obern Talrand bei seiner natürlichen Zerstörung durch Verwittrung und Regen herabgefallen und so auf die schmale Platte des vor der Höhle liegenden Riffes geraten sein (vgl. § 4). Von hier konnten sie einzeln und zu verschiednen Zeiten in die Höhle hineinrollen oder durch Wasser hineingespült werden. Enthielten sie in der Tat nur tertiäres Material, so würde man anzunehmen haben, dass solches zufällig oben zusammengeschwemmt, rein örtlich ungemischt geblieben war, gleich andern derartigen Vorkommnissen, die wir kennen gelernt haben.

§ 42. b, β) Einführung des Neandertalers von der Seite. Grösse des Mundloches. Wie gross die Höhlenmündung war, hat Fuhlrott in seiner ersten Arbeit durch Zahlenwerte nicht angegeben. Aber er sagt schon hier, dass sie „kaum für ein Raubtier von mittlerer Grösse und für ein menschliches Individuum nur in kriechender Stellung zugänglich war“ [5, S. 151]. Immerhin gab er hiermit zu, dass ein Mensch durch das Mundloch hineingekommen sein konnte. Ein Dezennium später wies er diese Möglichkeit als unzulässig zurück (§ 38). Jetzt führte er Masse für die Öffnung an, nämlich als Sehnenlänge der segmentartigen Mündung etwa 2′, als Bogenhöhe aber nur 6, höchstens 7“ [7, S. 63]. Danach waren die Mündung und der durch sie zugängliche, unerfüllt gebliebne Teil der Grotte in der Tat kaum gross genug, „um etwa einem Fuchse zur Wohnung oder zur Einschleppung seiner Beute zu dienen“. Ein Mensch konnte nicht hindurch.

Schaaffhausen hat dagegen die Möglichkeit, dass ein menschlicher Körper, tot oder lebendig, von der Seite in die Höhle gelangt sei, auf Grund des ersten Fuhlrott'schen Berichtes stets entschieden verteidigt, auch immer angenommen, dass ursprünglich ein vollständiges Skelet vorlag. Es beruhte indessen auf einem Missver-

ständnisse, wenn er meinte, dass die Mündung „nach Wegräumung des Lehmschuttes 8′ hoch war“, und dass deshalb gar kein Grund vorhanden wäre, das Hereinkommen eines Menschen in die Höhle vom Tale aus in Abrede zu stellen [27, S. 8]. Nicht die Mündung, sondern der ganze Höhlenraum war 8′ hoch, nicht nach Wegräumung des Lehmschuttes, sondern nach Beseitigung der vorliegenden Felsterrasse war ein so hohes Loch aufgeschlossen gewesen. Dieses Missverständnis Schaaffhausen's erklärt sich durch eine stilistische Unklarheit Fuhlrott's [5, S. 135] und wird dadurch entschuldigt.

Schaaffhausen arbeitete also mit einer ungenauen Vorstellung, die es zu leicht machte das seitliche Eindringen anzunehmen, aber Fuhlrott vielleicht mit dem Gegenteil. Denn man muss bei Fuhlrott's Angaben im Auge behalten, dass ihm die Höhlenmündung durch Autopsie auch nicht bekannt war, weil ja die Höhle, als er sie zuerst besuchte, schon geöffnet worden war: naturgemäss durch Erweiterung des Mundloches, also teilweise oder gänzliche Entfernung der vordern, das Mundloch umschliessenden Kalkwand. Fuhlrott's Massangaben sind also nach Aussagen der Arbeiter oder andrer Augenzeugen gemacht worden, und man muss fragen, ob es nicht eine Inkonsequenz von ihm war, diese Aussagen über das Mundloch anzunehmen, diejenigen über die Lage des Skelets aber abzulehnen (§ 38).

§ 43. Angebliche Beweise für die Einschwemmung der Knochen von oben. Versuch, den Neandertaler nach den Spy-Menschen geologisch zu bestimmen. Unsre Ungewissheit darüber, wie gross das Mundloch war, und ob ein Mensch hindurch konnte oder nicht, ist mithin durchaus nicht zu heben. Auch Koenen hilft uns über unsre Zweifel nicht hinweg. Er schliesst sich dem spätern Fuhlrott an: auch für ihn steht es fest, dass der Neandertaler von oben in die Höhle gekommen ist; was er aber zu gunsten dessen anführt, ist unzutreffend. Er sagt:

a) „So glaubt auch Schaaffhausen, der Mensch sei wohl vom Neanderthale aus in die... Höhle getragen und daselbst begraben worden. Der ursprüngliche Zugang zu den Höhlen des Neanderthales war jedoch von der Oberfläche des Kalksteingebirges her, denn von hier aus erfolgte die Anfüllung derselben“ [13, S. 101, Anm. 2].

b) „Die eigentliche Düssel hat sich erst nach Anfüllung der Höhlen in das Gebirge eingeschnitten, da sie selbst die mächtigen, den Kamm des ganzen Kalksteingebirges bedeckenden Erdmassen durchschneidet“ [13, S. 102, Anm.].

c) „Noch später, als der Spiegel der Düssel bereits tiefer als die Höhle selbst lag, ist diese letztere nach der Düssel hin geöffnet worden, weil die Höhle keine Geschiebe von der Düssel, wohl aber ältere enthielt. Wäre also von hier aus der Mensch in die Höhle getragen worden, dann könnte er überhaupt nicht alt sein und würde schon dieser Befund allein allem widersprechen, was Schaaffhausen in Bezug auf das hohe Alter der Knochen sagt“ [13, S. 102. Anm.].

d) „Es ist unter diesen Umständen kaum denkbar“ (nämlich bei der anatomischen Gleichartigkeit der Reste von Spy in Belgien und denen des Neandertales), „dass der Neanderthaler Mensch etwa vom Düsselthale aus in der Feldhofer Die Höhlenerfüllung von der Seite her wird hier also ausgeschlossen. Das beruht auf Willkür, da ausreichende Beweismittel für die Einschwemmung von oben, namentlich der Knochen, fehlen. (Vgl. S. 71, letzt. Absatz.)

Ein geologisch unverständlicher Gedanke. Nur das eine kommt wieder klar darin zum Ausdruck, dass die Höhlen älter als die diluviale Talbildung sein sollen.

Der erste Satz von c) ist, die Begründung ausgenommen, richtig, der zweite falsch, ebenso ist d) falsch; denn das Tal ist in der Diluvialzeit eingeschnitten worden und besteht seitdem, und zwar wahrscheinlich nahezu fertig gebildet. Der Mensch konnte also schon in der Diluvialzeit aus dem Tale in die Höhle kommen. Warum musste denn der Neandertaler in diesem Falle jünger als die Spy-Leute sein? Die Spy-Reste sind im Tale des Orneau-Baches (Provinz Namur) gefunden worden: nicht in einer Höhle selbst, sondern vor dem Eingange einer sol-

Grotte begraben wurde; denn in diesem Falle würde er unvergleichlich jünger sein, als die Menschen von Spy, weil die Düssel, bevor der genannte Hohlraum als Begräbnisstätte benutzt werden konnte . . . . . unterhalb der Höhle liegen musste; . .“ [13, S. 160].

chen (Bec-aux-Roches) auf einer kleinen Felsterrasse. Höhle und Terrasse liegen 17 bis 18 m über dem Bache, d. h. sie haben annähernd die gleiche relative Höhenlage, wie sie die Feldhofer Grotten des Neandertales hatten. Die Schicht, die die Spy-Reste umschloss, die unterste von vieren, die den Kohlenkalkfelsen der Terrasse bedeckten, lag nicht nur auf dieser Felsplatte, sondern setzte nach der Darstellung von De Puydt und Lohest [21, S. 5, Taf. 1] über den vordern Rand der Platte auf das Gehänge fort und zog sich, auf diesem lagernd und hier von der obersten der 4 Schichten bedeckt, tief ins Tal hinab, vielleicht bis auf den heutigen Talboden. Daraus geht hervor, dass das Orneau-Tal im wesentlichen fertig gebildet war, als die untre Schicht entstand, die die Spy-Menschen barg. Wenn also der Neandertaler von der Talseite her in die Höhle gekommen ist, so kann er älter sein wie die Spy-Menschen, weil, als er hineinkam, das Neandertal noch nicht so tief eingeschnitten zu sein brauchte, als das der Orneau sein musste, wie die Spy-Menschen begraben wurden. Dabei gehen wir von der freilich unbewiesnen, aber nicht unwahrscheinlichen Vorstellung aus, dass die Talbildung in beiden Fällen ungefähr gleichzeitig begonnen und annähernd gleiche Fortschritte gemacht habe. Der Neandertaler kann ferner, das ist nun klar, ebenso alt sein wie die Spy-Leute, und endlich, er kann, er muss aber nicht jünger sein als diese. Koenen's Schlussfolgerungen sind also hinfällig, und es liegt auf der Hand, dass die Verhältnisse von Spy so ungeeignet wie möglich für seinen Versuch sind, den Neandertaler vordiluvial und womöglich oligozän zu machen.

Wir haben die verschiednen Wege und Umstände kennen gelernt, durch die die Erfüllung der Höhle erfolgt

sein kann und haben gesehen, dass wir nach dem Fundberichte nicht in der Lage sind, darüber zu entscheiden, welchen Weg die Rollsteine und Knochen wirklich genommen haben. Es fragt sich aber, ob wir nicht wenigstens ermitteln können, welchen Weg wir als den wahrscheinlichsten zu betrachten haben. Für Lehm und Gerölle gelingt das, wie mir scheint, indem wir die

§ 44. Beschaffenheit der obern Zufuhrwege und ihrer jetzigen Erfüllung untersuchen. In meiner ersten Schrift über den Gegenstand [23, S. 42] habe ich die charakteristischen Erosionsformen der wild zernagten Kalksteinoberfläche in erster Linie auf den strömenden Fluss zurückgeführt, durch den die alten Diluvialschotter auf der Terrasse abgelagert worden sind. Ich habe aber dort auch schon hervorgehoben, dass mir diese Oberflächenzernagung durch spätre Verwittrung des Kalksteins unter der Lössbedeckung noch verstärkt worden zu sein scheint. Inzwischen habe ich infolge neuer Aufschlüsse, die der Steinbruchbetrieb durch eine sehr schnell fortschreitende Abdeckung des Kalksteins geschaffen hat, die Ueberzeugung gewonnen, dass bei Erzeugung dieser Erosionsformen der still und unsichtbar wirkenden Verwittrung eine sehr wesentliche Rolle zufällt, und dass namentlich die unterirdischen Fortsetzungen der oberflächlichen Vertiefungen, auch wo sie diesen noch nahe liegen, nicht auf die Arbeit des alten diluvialen Flusses zurückzuführen sind, sondern erst später ausgearbeitet worden sind: dann erst, als der Fluss seine erste hochliegende Terrasse schon verlassen und sich tiefer und schliesslich bis zur heutigen Talsohle eingeschnitten hatte.

§. 45. Verteilung und Entstehung der Kanäle im Kalkstein. Es sind nämlich die schornsteinähnlichen Röhren, Kanäle und Klüfte, die sich von den oberflächlichen Löchern und Kesseln und Wannen nach unten in den Felsen hineinsenken, nicht auf die obern Partien des Kalksteins beschränkt, sondern durchsetzen diesen mit

glatten, oft wie gescheuerten und geschliffnen Wänden bis auf die heutige Talsohle. Das ist grade jetzt durch die grossartig aufgeschlossne 50—55 m hohe Südwand des Steinbruches klar zu erkennen. Man sieht hier nicht nur oben, wenn auch hier am meisten, nicht nur in der Höhenmitte der Wand, sondern auch wenig über ihrem Fusse senkrechte und schräg liegende, grade, gekrümmte, geknickte, einfache oder geteilte, zylindrische oder durch Ausbauchungen und einseitige Erweiterungen unregelmässig geformte Wasserkanäle und schlauchartige Bildungen, die angeschnitten und aufgeschlitzt in der abgesprengten Felswand liegen. Ihre Dimensionen sind sehr verschieden: diejenigen der ganz oben liegenden im allgemeinen am stärksten; in den tiefern Wandteilen sieht man unter den augenblicklich blosgelegten solche, die nur 1—2 dcm weit sind, andre, die bis zu 1 m Durchmesser und mehr haben. Hier unten steht an einer Stelle eine Anzahl engrer, senkrechter Röhren wie Orgelpfeifen dicht beisammen.

Diese Kanäle, nichts andres als umgeformte Teilstücke von Spalten und Klüften, sehen mit ihren glatten, oft wie gescheuerten und geschliffnen Wänden so aus, als ob sie nur durch reichliche Wassermassen, die von oben durch den klüftigen Kalkstein in wirbelnder Bewegung hindurchstürzten, hätten ausgekolkt werden können. Doch war ihre Entstehung wahrscheinlich nicht so. Denn wo sollten denn für die Ausarbeitung der tiefer und ganz unten gelegnen Kanäle solche Wassermassen hergekommen sein. Die Röhren und Spalten sind Entwässrungsapparate nach dem Flusse hin und ihre Bildung schritt in dem Masse nach unten zu fort, als sich der Bach tiefer und tiefer eingrub. Man muss deshalb annehmen, dass die tiefsten Kanäle nicht älter sind als die heutige Talsohle, die in mittlerer Höhe nicht älter als die Zeit, wo die Talsohle entsprechend höher lag u. s. w. Nachdem nun der Fluss sein ältestes Bett oben auf dem Felsen verlassen hatte und so tief in diesen eingesenkt war, dass auch seine Hoch-

fluten das Plateau nicht mehr überschwemmten, wurde dies nur noch durch die Atmosphärilien zeitweise bewässert. Aber auch die stärksten Regengüsse und Schneeschmelzen konnten ihre Wasser nicht in geschlossnen Massen durch den Kalkstein hinabstürzen lassen, denn die Eingänge aller Wasserwege waren jetzt verstopft: anfänglich durch die dichten Lehm- und Geschiebemassen der Hochterrasse, später zugleich durch die 5—10 m mächtige Lössablagerung, die bei ihrer grossen Wasseraufnahmefähigkeit den Abfluss in den Kalkstein hinein stark verlangsamen musste. Und wenn der Löss vielleicht erst nach der nahezu fertigen Talbildung abgelagert worden ist (S. 51), so war doch immer der geschiebeführende Lehm als Verschluss der Eingänge da.

Ich glaube deshalb, dass wenigstens die tiefer liegenden Röhren und Klufterweiterungen, so sehr sie sich auch ihrem Charakter nach an die obersten, vornehmlich wohl durch strömendes Wasser geschaffnen Erosionsformen anschliessen, im wesentlichen durch langsam fliessende Sickerwässer ausgearbeitet worden, also mehr Gebilde der Auslaugung als solche gewaltsam mechanischer Arbeit sind. Dafür spricht auch die

§ 46. Erfüllung der Kanäle mit Lehm und Diluvialgeschieben. Nach der Aussage der Arbeiter wird nur selten eine solche Röhre geöffnet, die leer ist; fast ausnahmslos sind die Röhren mit Lehm oder steinigem Lehm vollgestopft. Nur grössre Räume werden zuweilen als wirkliche „Höhlen“ angetroffen. (Im Augenblick ist leider keine Höhle zugänglich.) Ich habe nun das Füllmaterial der Röhren und überhaupt der Lücken zwischen dem Kalksteine untersucht und dabei folgendes gefunden:

1) In einer etwa 1 dcm weiten, teilweise engern Spalte, in der Südwand am Westende des Bruches, ungefähr 5 m unter der Oberfläche: eine ockergelbe Erde, die sich zwischen den Fingern zu feinstem Mehl zerreiben lässt, bis auf wenige harte Körnchen, die zurückbleiben.

Braust mit Salzsäure nicht. Eine rohe Prüfung des Pulvers unter dem Mikroskop ergibt, dass es aus ockrigem Ton besteht, dem wenige gut ausgebildete Kryställchen von Quarz (bis 0,5 mm Länge), etwas reichlicher unausgebildete eckige Krystallkörnchen und noch etwas mehr winzigste Splitterchen desselben Minerals beigemischt sind. Im ganzen ist aber nur wenig Quarz vorhanden. Daneben wenige, sehr kleine Bruchstücke unzersetzten Kalksteins. Diese Erde betrachte ich deshalb als echten Höhlenlehm, als den reinen oder fast reinen[1]) Auslaugungrückstand des Kalksteins, dessen Quarzgehalt aus dem Gesteine selbst stammt. (Ueber diesen Quarzgehalt vgl. von Dechen [3, S. 188]; Waldschmidt [29, S. 124]).

2) In einer benachbarten Spalte von wechselnd 1—3 dem Weite, in gleicher Tiefe wie die in 1): ein braungelber lehmiger Sand mit verstreuten erbsen- bis haselnussgrossen rostroten Putzen darin. Die braungelbe Farbe des Sandes war auf den mittlern Teil der Spaltenerfüllung beschränkt, der beiderseits von salbandartigen schmalen Streifen eines schokoladebraunen, sonst aber gleichartigen Sandes begleitet war. Der Farbenunterschied war jedoch am getrockneten Sande kaum noch zu erkennen. Der Sand besteht ausser aus tonigen Bestandteilen vornehmlich aus wohl gerundeten, schon dem blossen Auge gut sichtbaren, vielfach bis 1 mm grossen Quarzkörnern. Auf den ersten Blick erscheint er vollkommen geschiebefrei; eine genauere Prüfung zeigt aber, dass er kleine und sehr kleine Diluvialgeschiebe enthält.

Beim Durchsieben des lufttrocknen Sandes durch ein Sieb mit 1 mm Maschenweite blieben darauf zurück:

---

1) Ein wenig durchgesickerter verlehmter Löss mag dabei sein, vgl. 2).

	aus cr. 65 ccm der gelben Mittelzone (mit HCl etwas brausend):		aus cr. 45 ccm des schokoladebraunen Salbandes (mit HCl nicht brausend):	
	Stückzahl:	Grösse in mm:	Stückzahl:	Grösse in mm:
Quarzkörner: wohlgerundet	389	1—2	112	1—2
Quarzkörner: eckig, nur z.T. kantengerundet	13	2—6	8	2—6
Quarzkrystall: wohlausgebildet, mit scharfen Kanten u. Ecken, vgl. § 46, 1).	1	4 mm lang	—	—
Geschiebe aus Devonschiefer: alle ganz flach, das grösste nur 2 mm dick in max. Umriss und Kanten meist wohlgerundet . .	252	1—3	128	1—3
	20	3—5	25	3—5
	8	5—8	6	5—7
	2	10—13	4	7—12
	—	—	1 dreieckig	13×15×15×2
Geschiebe: schwarz, z. T. Lydit, eckig-stänglich . .	—	—	1	2×3
„ eckig-gerundet . .	12	2—3	5	$1^1/_2$—3
Kalkstein: frisch, splittrig .	73	1—10	20	2—6
Kalkstein: zersetzt; Brauneisen, Ocker	cr. 200	1—7	cr. 100	1—6
Kalkstein und Brauneisen betragen	mehr als ein Viertel des übrigen.		nahezu die Hälfte des übrigen.	

Der ganze auf dem Sieb verbliebne Rückstand füllt je ein Präparatengläschen von $4^1/_2$ ccm Inhalt.

Der durchgesiebte Teil lässt nach der mikroskopischen Prüfung vermuten, dass er eine nicht unbeträchtliche Menge verlehmten Löss enthält; denn er zeigt massenhaft eckige und splittrige Quarzbruchstückchen, wie sie den Löss kennzeichnen (überwiegend 0,03—0,05 mm, aber auch viel kleiner).

Schlussfolgerung: Die diluviale Bedeckung des Kalksteins (Geschiebe, Lehm, Löss) ist in die Spalte von oben hineingeflösst worden. Da aber nur winzige Ge-

schiebe herabgekommen sind, so scheint die Bedeckung eine Art Filter gebildet zu haben: Mit dem herabfliessenden Wasser konnten nur feine Erdteilchen und nur die ganz kleinen Geschiebe gleichsam durchsickern.

Rollsteine tertiärer Herkunft fehlen; wohl weil sie bei den Verhältnissen, unter denen diese Spaltenerfüllung erfolgt ist, zu gross waren. Denn sehr kleine Exemplare tertiärer Rollsteine, die wie die andern Geschiebe so tief hätten mit durchsickern können, findet man auch in den bedeckenden Schottern nicht.

Die kleinen Devongeschiebe, genau von derselben Beschaffenheit wie die meisten der sehr kleinen Geschiebe in der Diluvialdecke, bestehen zum grössten Teile aus einem verwitterten und dadurch mürbe und lehmgelb gewordnen Tonschiefer, so dass sie sich durch ihre Kleinheit und Farbe in dem umhüllenden Lehme sehr gut verstecken und jedenfalls viel leichter übersehen als gefunden werden.

Weil das Wasser vorzugsweise an den Kluftwänden herabfliesst, sind infolge der Kalksteinzersetzung die Salbänder der Füllmasse durch Eisen und Mangan dunkler gefärbt. Solche Randzonen, selbst Bänderungen parallel den Spaltenwänden, kann man öfter beobachten. Wahrscheinlich sind sie zugleich dadurch entstanden, dass kleine Erdteilchen in dem Masse, als sich die Klüfte durch Auslaugung erweiterten, an den Kluftwänden herabgespült wurden.

3) In der Südwand des Bruches, etwa in der Mitte seiner Längenerstreckung starke Klufterweiterung als Fortsetzung einer Oberflächentasche. Unter der Tasche, die ungefähr 0,4 m tief und mit Lehm und Geschieben erfüllt war, folgte zunächst eine halsartige Einschnürung als kurzer Kanal, sodann eine schrägliegende, bis über $1^3/_4$ m starke Erweiterung des Hohlraumes, der bis 3 m tief unter der Kalksteinoberfläche aufgeschlossen war, aber tiefer hinabging. Die Erfüllung dieser Erweiterung bestand aus einem hellen, feinsandigen Lehm, der beim ersten Anblick wiederum völlig frei von Geschieben zu sein schien. Bei genauerm

Zusehen erhielt ich aber ein ganz ähnliches Ergebnis wie in 2). Es waren viele sehr kleine und deshalb versteckte Diluvialgeschiebe vorhanden, ausserdem aber auch einzelne grössre verstreut darin. Aus 1/4 bis 1/3 cbm der Füllmasse hatte ich von solchen grössern Geschieben in kurzer Zeit herausgelesen:

drei Hornsteine (25×20×8 mm, knopfförmig, flach, gutgerundet; 35×30×10 mm, dreieckig, flach, kantengerundet; 40×40×30 knollig, völlig gerundet),

vier Gangquarze (15×18×20 bis (relativ ungewöhnlich gross) 65×35×23, alle nur kantengerundet),

vier Devon-Sandsteine und Schiefer, flach (das grösste Stück 30 × 18 × 7, das kleinste 30 × 15 × 6), kantengerundet,

zwei Lydite, splittrig, kantengerundet (40×30×13, 15 × 15 × 4),

ein hellgelber, sehr feinkörniger, zerreiblicher Sandstein (30 × 25 × 20 mm, knollig) mit Resten grosser Stabnadeln, Tertiär? (vgl. § 19).

4) Die Untersuchung einer Reihe andrer Spaltenerfüllungen bis 5 m unter der Kalksteinoberfläche ergab immer dasselbe Resultat: Verstreut im Lehm neben einzelnen Hornsteinen auch einzelne der andern Diluvialgeschiebe. Die Hornsteine wirken unbedingt überall am auffälligsten. Weil der z. T. „fast steinharte“ [1]) Lehm an ihrer runden, glatten Oberfläche am wenigsten haftet, fallen sie am leichtesten heraus, während die andern Geschiebe fester eingebacken sind und sich dadurch mehr verbergen, so dass man die harten Lehmklumpen mehr zerkleinern und selbst zerkrümeln muss, um sie zu gewinnen.

Um sicher zu gehen, dass der untersuchte, Geschiebe führende Lehm auch wirklich dem Spalteninnern entstammte und nicht mit solchem vermischt war, den erst die letzten Regen an der Talwand herabgespült und daher als eine Art Ueberguss nur äusserlich an die Klufterfüllungen an-

1) Fuhlrott, [5] S. 144, 136.

geklebt hatten, habe ich an jeder der untersuchten Spalten die Erfüllung anschürfen lassen und aus dem kleinen Schurfe das Beobachtungsmaterial entnommen.

In einigen Klufterweiterungen nimmt man stellenweise eine undeutliche Horizontalschichtung der Füllmasse wahr. Das deutet darauf hin, dass der Hohlraum an diesen Stellen, (ohne nach oben geöffnet gewesen zu sein), eine Zeit lang leer war, so dass ihn das eingesickerte Material vom Boden aus schichtweise erfüllen konnte.

5) In der Höhenmitte der Wand mehrere Spalten und Kanäle. Sie waren nicht zugänglich, liessen aber schon von unten erkennen, dass ihrer Lehmerfüllung die Geschiebe nicht fehlten.

6) Höhlenartige Klufterweiterung von etwa 2 m Breite, nur 3 m über der Talsohle, von einem kleinen künstlichen Riffe, das man erklettern konnte, erreichbar. Die Lehmerfüllung gespickt voll von ordnunglos verteilten Hornsteinen und allen andern Geschieben der diluvialen Kalksteinbedeckung. Hier liegt wohl der Fall vor, dass in einer offnen Kluft durch reichliche Wassermassen das Material von oben schnell hinabgestossen worden ist. Hohlraum und Zeit der Erfüllung müssen der tiefen Lage wegen relativ sehr jung sein.

7) Enge Spalten dicht über der Talsohle, Lehmerfüllung teils mit kleinen Geschieben wie in 2), teils, höhlenlehmartig, ohne alle Geschiebe wie in 1).

Das Ergebnis dieser Feststellungen lässt sich dahin zusammenfassen:

Die diluvialen Schotter sind mit ihrem Lehm und mit Löss von der Zeit ihrer Ablagerung an bis zur Gegenwart in die Klüfte, Röhren und Höhlen des Kalksteins, je nach deren Entstehung, Erweiterung und Zugänglichkeit von oben eingeschwemmt worden. Diese Einschwemmung setzt sich an allen geeigneten Stellen auch heute noch fort.

Wann die Erfüllung eines Hohlraumes erfolgt ist, kann man nicht sagen. Im allgemeinen werden die obern

Räume früher erfüllt worden sein als die untern. Ausnahmsweise späte Erfüllung von obern Räumen, sowie Füllung, Entleerung und Wiedererfüllung wären leicht zu erklären.

In den meisten Fällen enthält der spaltenfüllende Lehm neben reichlichen sehr kleinen Geschieben nur vereinzelte etwas grössre. Eine Ausnahme bildet Fall 6).

Einzelne Spalten haben wir gefunden (1, 7), worin unter den Geschieben keine Hornsteine tertiärer Herkunft waren. Das umgekehrte aber haben wir niemals beobachtet; niemals enthielt der Lehm unter Ausschluss aller andern Diluvialgeschiebe lediglich tertiäre Hornsteine.

Diese andern Diluvialgeschiebe verstecken sich leicht im Lehm, während die Hornsteine durch Gestalt, Grösse, Farbe und leichte Trennbarkeit von der Grundmasse sogleich ins Auge fallen.

Aus diesen Resultaten muss man den Satz ableiten:

§ 47. Dass nur Hornsteine im Lehm der Feldhofer Grotte waren, ist unglaubwürdig. Fuhlrott gibt an, dass in diesem Lehm keine Geschiebe aus dem Devon, sondern nur kieselige und hornsteinartige Rollsteine lagen [7, S. 65], und dass ein gleichartiger Lehm mit sparsamen Hornsteinen[1]) die Bodenbedeckung sämtlicher Höhlen des Neandertales bildet [5, S. 133/4]. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, dass die bereits abgebrochnen Höhlen des Neandertales ihrem Wesen, ihrer Entstehung und ihrem Alter nach nicht verschieden waren von den jetzt noch bestehenden Klufterweiterungen und den andern betrachteten Hohlräumen des Kalksteins. Auch ihr Verhältnis zu einmündenden Spalten, Röhren, Schloten und damit zur Kalksteinoberfläche und ihrer Bedeckung war zweifellos dasselbe wie jetzt. Da also auch ihre Erfüllung von oben in derselben Weise vor sich gegangen

1) Gewiss meint er auch hier: ohne andre Geschiebe, wenn das auch nicht ausgesprochen worden ist.

sein musste wie bei den noch existirenden Hohlräumen, so wage ich anzunehmen, dass Fuhlrott die kleinen Diluvialgeschiebe übersehen hat. Ich habe schon hervorgehoben, wie leicht das geschehen kann; bis vor kurzem habe auch ich sie in dem spaltenfüllenden Lehme nicht erkannt und nicht vermutet.

Wenn es sich bei Fuhlrott's Angabe um die Feldhofer Grotte allein handelte, so könnte man nach einer besondern Erklärung für den Einzelfall suchen. Dass aber die Erfüllungen aller abgebrochnen Höhlen von den noch existirenden gleichwertigen Gebilden sollten verschieden gewesen sein, ist nicht erklärlich und gänzlich unwahrscheinlich.

Freilich will auch Rautert bei einer Höhlenausgrabung im Neandertale gefunden haben, dass von zwei auf dem Höhlenboden übereinanderliegenden Schichten nur die obre Schicht Diluvialgeschiebe einschloss, die untre dagegen nur „hornstein- und kieselartige Rollsteine“ [25, S. 189]. Diese Angabe kann mich aber nicht beirren, weil ein selbständiges geologisches Urteil in Rauterts Mitteilungen nicht hervortritt. Die beiden Schichten an sich, und dass die obre davon diluviale Tierreste einschloss, die untre nicht, können in schon angedeuteter Weise erklärt werden. Die untre Schicht ist langsam „eingesickert“, die obre kann von oben bei nicht mehr verstopfter Kluftöffnung schnell „eingeschwemmt“ worden sein (S. 66/67 sub 2, S. 69 sub 6).

Erst wenn man meine Anschauung, die wie ich denke gut begründet ist, gelten lässt, dass neben den Hornsteinen stets auch andre Diluvialgeschiebe vorhanden waren und sind, kann man es als zweifellos ansehen, dass wenigstens Lehm und Geschiebe von oben in die Höhle geführt worden sind, was Koenen ohne jede Begründung immer als selbstverständlich angesehen hat. Für die Hauptfrage aber, wie und wann die Knochen hineingekommen sind, gewinnen wir nichts. Denn wenn sich nun auch die Höhlenerfüllung als völlig identisch mit den untern Diluvialmassen

über dem Kalksteine darstellt, so bleiben doch alle Unsicherheiten bestehen, die wir § 34—43 besprochen haben, und zwar deshalb, weil die Einschwemmungzeit von Lehm und Geschieben unbekannt ist, weil sie diluvial oder alluvial oder, bei langsamer „Einsickerung“, selbst beides zugleich sein kann, weil es bei einer solchen „Einsickerung“ von Lehm und Geschieben keinen Unterschied auf die Einbettungsverhältnisse der Knochen machen kann, ob sie von oben oder von der Seite gekommen sind, und mithin aus diesen Verhältnissen auch kein Schluss auf das Alter der Knochen abzuleiten ist. Das

§ 48. Endergebnis ist daher abermals, dass es unmöglich ist, mit geologischen Hilfsmitteln das Alter des Neandertalers festzulegen. Sein diluviales Alter folgt nur aus seiner anatomischen Uebereinstimmung mit den Resten von Spy und Krapina [28; 10; 9; 30].

§ 49. Bergische Alpen in der Tertiärzeit. Ich schliesse nun meine Besprechung der dritten Arbeit, indem ich für die Leser der Rheinischen Geschichtsblätter nur noch hinzufüge, dass ihnen Koenen ein Märchen nach Piedboeuf erzählt, wenn er schreibt:

„Das bergische Hochland hatte nach gewissen Baumarten die hier gefunden und nur in bestimmten klimatischen Verhältnissen und Höhen gedeihen, wie Palmenarten, Lärchen, Koniferen im Anfange der tertiären Zeit ungefähr die Höhe der Schweizer Alpen“ [13, S. 159 Anmerk.].

Die Vorstellung ist ebenso unrichtig wie die Begründung unwissenschaftlich. Die Höhe eines tertiären Gebirges aus dem Dasein von Palmen, Lärchen und Koniferen bestimmt! Es schwindelt einem!

Wenn das bergische Land einmal alpine Höhen erreicht hat, so war es zur Zeit des Oberkarbons, wo ein hypothetisches Hochgebirge Zentraleuropa durchzog. Es waren die variskischen Alpen, die, mit der Permzeit schon wieder zerstört, uns in den paläozoischen Kernen unsrer deutschen Mittelgebirge nur noch ihre letzten Rumpfstücke hinterlassen haben. Zur Tertiärzeit aber war das bergische Land, wie wohl ein grosser Teil des rheinischen Schiefer-

gebirges ein niedriges, flaches bis welliges, einförmiges, seen- und sumpfreiches Lagunen-Gebiet; absolut niedriger als das heutige Plateau und ohne dessen reiche und scharfe Gliederung, die, durch unsre Flüsse bewirkt, erst ein Erzeugnis der Diluvialzeit ist.

§ 50. K.'s vierte Mitteilung über den Neandertaler in seiner Gefässkunde [14, 1895] bringt nur Wiederholungen seiner ersten Schriften. (Vgl. § 6, IV; § 54, 4.)

§ 51. K.'s fünfte Arbeit [15, 1901] ist in ihrem ersten Teile der Abwehr meines Elberfelder Widerspruches gewidmet. Ich hatte gesagt, dass Höhlenbildung und Talbildung miteinander verknüpft wären, und dass, weil diese nicht älter als diluvial sei, auch jene nicht älter wäre. Koenen glaubt nun mich durch Boyd Dawkins darüber aufklären zu müssen, dass es schon vor dem Diluvium Höhlen gegeben hat. Das werde ich natürlich nicht leugnen (vgl. S. 31). Nur ist dies Faktum hier von gar keinem Werte, und die Berufung auf Boyd Dawkins um so weniger angebracht, als Dawkins ausdrücklich die „merkwürdige Tatsache" anführt, dass, von einer einzigen ihm bekannten Ausnahme abgesehen (in den Mendip Hills in Somersetshire), noch keine Höhlen oder Spalten gefunden worden sind, die Reste von ältern als diluvialen Tieren enthalten hätten[1]) [1, S. 46/7]. Ungefähr zwei Druckseiten zitirt Koenen nach Dawkins, aber diese für meine Auffassung so wichtige, sie stützende Feststellung lässt er weg.

Auf die andern Argumente, die Koenen in seiner fünften Arbeit gegen mich ins Feld führt, und die damit zusammenhängenden Darlegungen brauche ich nicht mehr einzugehen, weil es nur Wiederholungen seiner frühern

1) Es erklärt sich das nach Dawkins, wie naheliegend, so, dass sich Spalten und Höhlen meistenteils nahe der Felsoberfläche befinden, daher diejenigen aus ältern Formationen durch Denudation vollkommen weggeschwemmt worden sind, während die jetzigen Höhlen damals entweder noch nicht bestanden oder unzugänglich waren [1, S. 47].

Ausführungen sind, die wir im vorhergehenden bereits hinreichend behandelt haben. Dagegen müssen wir noch dem

§ 52. Homo neandertalensis II, Koen., mit dem sich der zweite Teil der Arbeit beschäftigt, unsre Aufmerksamkeit schenken.

Die paläontologische Betrachtung der so bezeichneten Reste übergehe ich, schon um nicht vorzugreifen (vgl. § 2). Welche geologische Grundlage für diese Betrachtung in Wirklichkeit vorhanden ist, und welche ihr Koenen zu geben versucht hat, erkennt man, wenn man Rautert's ersten Fundbericht mit dem, was Koenen daraus gemacht hat, vergleicht. Ich stelle beide Berichte hier nebeneinander:

Rautert:

„In diesem Diluviallösse“ (nämlich dem auf dem Kalkstein lagernden), „ungefähr 250 m westlich der ehemaligen „Feldhofer Grotte“, entdeckte Vortragender in einer früher schon abgesprengten Höhle menschliche Gebeine, leider ohne Schädel. Der Fund, der in einer Tiefe von ca. 0,5 m und in einer Höhe von ca. 103 m über N.N. lag, besteht aus zwei Oberschenkel-, zwei Unterschenkel- (einer fragmentirt), zwei Armknochen, einem Stück Becken (rechte Seite), einer Kniescheibe, einigen Rippenstücken und einem, allem Anscheine nach künstlich durchbohrten, 2,7 cm langen Kalksteinstückchen, das, falls es als Artefakt anzusprechen ist, wohl als Amulet gedient haben mag [25, S. 189].

Koenen:

„Im sogenannten „Hüttengrund“, ungefähr 250 m westlich der ehemaligen Feldhofer Grotten, fand man in einer früher schon abgesprengten Höhle auch Gebeine von Menschen, leider ohne Schädel. Rautert, der erste, welcher diesen Fund beobachtet und veröffentlicht hat, sagt, der Fund sei in einer Tiefe von ca. 5 m und in einer Höhe von ca. 103 m über N. N. gemacht worden ... An derselben Stelle und zwar ebenfalls wie die Menschenknochen im Diluvialgeschiebe, 111,50 m über N. N. erschienen hier auch zahlreiche Vertreter der Diluvialfauna. Die Menschenknochen wurden durch Professor Klaatsch besichtigt, der dieselben veröffentlichen wird. Soviel sieht man, dass diese aus der wirklichen Neanderthaler - Diluvialschicht herrührenden Knochen nicht jene nach Klaatsch charakteristischen Merkmale des „Homo antiquus“ zeigen, welche diesen

vom „Homo sapiens“ unterscheiden lassen; ungeachtet dessen ist der Mensch nicht rezent, sondern diluvial und trägt seine Herkunft auch in der Gleichheit seines äussern Typus mit dem der diluvialen Tierknochen des Kalksteingebirges bemerkbar zur Schau. Also in der Neandertaler Diluvialgeschiebeschicht fand sich ein anderer, augenscheinlich mehr rezenter Menschentypus als in der unter dieser, im Neandertale vorkommenden Thon- oder Lehmlage mit tertiären Geschieben!“ [15, S. 72].

Ganz neuerdings hat Koenen Rautert's Bericht noch durch geodätische Fixirung des Fundortes, sowie durch folgende Angabe ergänzt:

„Die Menschenknochen“ (des Neandertalers II) „lagen auf der Sohle einer zur Fundzeit bereits bis zur Rückwand abgebrochnen Kalksteinhöhle. In schräger Richtung von oben her führte ein verstopfter Wasserkanal in die Höhle.“ [17, S. 18].

Nach dem massgebenden Fundberichte von Rautert lagen die Knochen etwa $^1/_2$ m tief im Löss, und dieser Löss füllte ein Loch ganz oder teilweise aus, das von einer schon früher abgesprengten Höhle übrig geblieben war. Nun ist doch die nächstliegende Frage die: Ist der leichtbewegliche Löss nicht erst nach dem Abbruche der Höhle in das Loch hineingeschwemmt worden? Bei Koenen taucht sie nicht auf. Sein Gedankenflug lässt keine Zweifel zu. In seinem Eifer verschiebt er in 0,5 das Komma um eine Stelle nach rechts, aus $^1/_2$ m werden bei ihm 5 m Tiefe, aus dem Löss werden „Diluvialgeschiebe“ worin der Homo neandertalensis secundus gefunden worden sein soll. In diesen Diluvialgeschieben liegen „hier auch zahlreiche Vertreter der Diluvialfauna“ und zwar jetzt „an derselben Stelle wie die Menschenknochen“, während die Tierreste in Koenen's frühern Arbeiten nur als allgemein verbreitete Funde der Neandertaler Diluvialbedeckung überhaupt erscheinen. Der äussre Typus dieser Tierknochen gleicht dem des Neandertalers, und dadurch trägt dieser seine Herkunft bemerkbar zur Schau. Die blosse Anführung dieses Satzes genüge zur Kennzeichnung. Die Diluvialgeschiebe mit Homo neandertalensis II lagern auch, wie jetzt nochmals hervorgehoben wird, über derjenigen Schicht, worin Homo

neandertalensis I gefunden worden ist. Jene „Geschiebeschicht“ mit H. neand. II ist die „wirkliche“ Diluvialschicht, soll aber mit ihren Knochen unmittelbar auf der Sohle der Höhle gelegen haben, während man hier nach K.'s Profilen doch seine Pseudo-Diluvialschicht erwarten sollte. So und aus solcher Verwirrung heraus werden in Koenen's geologischer Retorte zwei fossile Menschen aus verschiednen Altersstufen erzeugt.

Auch einen Massstab für diesen

§ 53. Altersunterschied der beiden Neandertaler sucht Koenen zu gewinnen, und aus der Art wie das geschieht, erkenne ich, dass meine Ausführungen über das Abhängigkeitsverhältnis von Höhlen und Talbildung [15, S. 68] insofern nicht erfolglos waren, als Koenen diese Abhängigkeit jetzt selbst zu verwerten sucht. (Vgl. S. 60 zu b). Er schreibt:

a) „Die den Neandertaler I bergende Höhle lag 111,50 m über N. N.; dahingegen die Fundstelle vom Neandertaler II 98,0 m über N. N. Erreichten die Mündungen der Höhlen bei ihrer Aufnahme der Menschenknochen die damalige Höhe der Geschiebebahn des Düsselwassers, das die Haupterosionsaxe durchströmte, dann würde zwischen der Existenz des Neandertalers I und der des Neandertalers II ein Zeitraum von der Länge liegen, welche die Düssel erforderte, sich um 13,50 m tiefer in das Kalksteingebirge einzuschneiden. Um so viele Zeit könnte also in vorliegendem Falle ein Homo primigenius älter sein als ein fast rezenter, sicher aber noch dem Diluvium angehörender Mensch“ [17, S. 18].

An sich ist die Ausführung richtig. Sollte sie aber besagen wollen — und sonst wäre sie zwecklos — dass die tiefre Lage der Fundstätte das entsprechend jüngre Alter des Neandertalers II anzeige, so wäre diese Schlussfolgerung falsch. Denn die Höhenlage einer Höhle kann nur den Anfang der ganzen Zeitperiode bestimmen, in der die Höhle überhaupt entstanden sein kann, begrenzt diese Zeitperiode also nur rückwärts. Man kann sagen, die Höhle in 111 m Höhe ist nicht älter als da das Bachbett ungefähr gleiche Höhenlage hatte, und das entsprechende gilt für die Höhle

in 98 m Höhe. Aber beide Höhlen können weit jünger sein, als die ehemaligen entsprechend hochgelegnen Bachbetten alt waren, und die Höhle in 98 m Höhe kann älter sein als die in 111 m. Denn die Höhlenbildung erfolgt ja heute noch und muss auch in den obern Teilen des Kalksteins so lange fortschreiten wie Wasser von oben in ihn eindringt und ihn durchsickert.

Aber wir wollen einmal auf Koenen's Gedanken eingehen. Dann bezeichnet also die untre Höhle mit den Knochen von Homo neand. II eine relativ junge Stufe des Diluviums, wo der Bach schon tief eingeschnitten war, die Feldhofer Grotte mit H. neand. I eine nächstältre Stufe, während die Kalksteinoberfläche mit ihren Taschen und ihrer Schotterbedeckung natürlich die älteste Stufe wäre, aus der Zeit, wo der Bach noch garnicht eingeschnitten war. Dass das die notwendige, logische Konsequenz seiner Betrachtungen über die Höhenlage der Höhlen ist, dass also der unterste, fluviatile Teil der Kalksteinbedeckung (Lehm und Schotter mit Tertiärgeschieben) jetzt auch nach ihm selbst älter sein muss, als die Feldhofer Grotte und der Neandertaler I darin, das kommt Koenen nicht zum Bewusstsein; denn noch immer kann er behaupten, dass

b) „der Neandertaler I älter ist als die seinen Lehmsarg bedeckende, dessen Einführungsöffnung verstopfende und den Einführungstrichter bedeckende Diluvialschicht mit diluvialer Fauna“ [17, S. 17].

Vielleicht wird ihm jetzt klar werden, wie er sich selbst widerlegt hat.

§ 54. Prähistorisches Alter der Neandertaler. Aus § 52 ersieht man, dass Koenen ungefähr dieselbe Methode, durch die er den Neandertaler I zum Braunkohlenmenschen gemacht hatte, auch angewandt hat, um seinen zweiten Neandertaler zu schaffen. Einer weitern Auslegung bedarf es nicht, um den Wert und die Vertrauenswürdigkeit von Untersuchungen zu kennzeichnen, die sich auf solche Weise und ohne Skrupel mit wichtigen geologischen Problemen beschäftigen. Unser Urteil würde

natürlich auch nicht geändert werden, wenn eine genaue Untersuchung ergeben sollte, dass der zweite Fund in der Tat ebenfalls einen fossilen Menschen mit neandertaloiden Merkmalen darstellt. Die Paraphrase über Rautert's Fundbericht (§ 52), die sich Koenen erlaubt hat, bleibt immer eine Entstellung.

Bei solcher Behandlungsweise des Gegenstandes kann man auch ermessen, welche Bedeutung Koenen's Versuche haben können, seine beiden Neandertaler in die prähistorischen Kulturperioden einzureihen. Alle Grundlagen fehlen dafür. Ein oder zwei nichtssagende Feuersteinsplitter (§ 13, a [25, S. 189]) aus dem Diluvium über dem Kalksteine, die Koenen ganz willkürlich mit Homo neandertalensis I in Beziehung bringt, sind natürlich keine Grundlagen. Ebensowenig ist aus dem Umstande, dass der Neandertaler I den ins Moustérien gehörenden Spy-Menschen gleicht, zu folgern, dass auch jener dahin gehört. Denn der Typus des Neandertalers kann mehrere Kulturperioden überdauert haben. Und dass es so war, ist eher anzunehmen als das Gegenteil. So schweben jene Versuche ohne jede Grundlage völlig in der Luft, und Koenen selbst zeigt nur zu deutlich, dass ihm auch hierbei der Boden unter den Füssen fehlt. Denn:

1) in [11, S. 64, 1892] steht der Neandertaler auf der Grenze zwischen Chelléen und Moustérien. „Das" „charakteristische" Steingerät, das Koenen gefunden hat, sieht nach Moustérien aus,

2) in [12, S. 32, 1892] wird der Neandertaler „in die zwischen dem oberen Pliocän und dem Quartär liegende Uebergangszeit" gesetzt, also ins Chelléen, während die diluvialen Tierreste des Neandertales (Elephas primigenius, Rhinoceros tichorhinus, Ursus spelaeus, Hyaena, Cervus, Equus caballus fossilis) dem Moustérien entsprechen sollen,

3) in [13, S. 101, 1894] ist der Neandertaler gleichaltrig mit dem Oligozän bei Thenay, worin „von Menschenhand bearbeitete Kiesel gefunden wurden",

4) in [14, S. 4, 6, 1895] ist er als Typus von St.

Acheul, die „Weidefauna“ und auch die Feuersteinwerkzeuge sind als Typen von Moustiers aufgeführt,

5) in [15, S. 77, 1901] ist er Vertreter des Moustérien, Homo neandertalensis II ist jünger als I,

6) in [16, S. 2—4, 6, 1902] ist er ebenfalls Moustérien-Mensch und zwar aus der Zeit der Pohlig'schen Mammutstufe. Klaatsch, der die erwähnten „Feuersteinwerkzeuge“ des Neandertals als Formen vom Chelléen-Typus bezeichnet hatte, wird von Koenen deswegen heftig angegriffen [S. 3, Anmerk.]. Nie wären Chelléen-Werkzeuge im Neandertale gefunden, nie wäre darüber berichtet worden. Das ist richtig. Dennoch hat Koenen diese Feuersteinsplitter stets mit dem Neandertaler in Beziehung gebracht, hat damit eine Ansiedlung der Neandertaler Menschen auf dem Kalksteine errichtet und diese Ansiedlung auch dann bestehen lassen, wenn er die Menschen ins Chelléen versetzte,

7) in [17, S. 18, Anmerk., S. 20, 1903] endlich, nachdem ich in meinem ersten Aufsatze auf Inkonsequenzen in Koenen's prähistorischer Altersbestimmung hingewiesen hatte [23, S. 47, 48], stammt der Neandertaler wieder aus dem Chelléen und zwar aus dem tiefsten Chelléen, ist altdiluvial und um die Grenze des Tertiärs zu setzen. Die „Feuersteinwerkzeuge“ „erinnern“ hier nur noch „an die Formen der Moustérienschen Geräte, sind jedoch nicht „charakteristisch“ genug, „sie mit Sicherheit bestimmen zu können.“ (Vgl. die erste Bestimmung auf der vorigen Seite.)

Bei so unsicherm Hin- und Herschwanken und dem Umstande, dass Koenen's Bestimmung von 1902 (6) den Neandertaler unzweifelhaft ins Moustérion versetzt, hat mein Gegner trotzdem den Mut zu sagen:

a) „Der Fund von Krapina hat meine geologische Auffassung, der ursprünglichen Rauff'schen zuwider trefflich bestätigt (tiefstes Chelléen und Rhinoceros Merkii - magarhinus!)“ [17, S. 18 Anmerk.].

Was soll hier denn unter Rauff's ursprünglicher Auffassung verstanden werden? Sie ging immer nur dahin, dass Koenen's Aufsätze über den Neandertaler ein

hohler Bau sind. Aber ich habe mich nie darüber geäussert, welcher Kulturperiode der Neandertaler angehört.

§. 55. Verdunklungen. Was Koenen aus meiner ersten Schrift [23], die gewissermassen ein Auszug dieser Arbeit ist (vornehmlich der §§ 4, 5, 23—34, 51, 54), entnommen und herausgelesen hat, erfährt man aus folgendem Satze:

b) Rauff gibt sich alle erdenkliche Mühe, meine oben zitirten Arbeiten zu entwerten, kann dabei aber — da ich eben nur die Wahrheit geäussert habe — nicht anders, als gleichzeitig bis ins einzelnste im wesentlichen dieselben Darstellungen des Befundes, dieselben Folgerungen und ein und dieselben, von mir schon vor Jahren veröffentlichten wissenschaftlichen Resultate zu äussern" [17, S. 18 Anmerk.].

Demgegenüber kann man doch nur fragen: Will oder kann Koenen das punctum saliens unsrer Diskussion nicht verstehen? Oder trifft beides zu? Sollte ihn meine Kritik wirklich noch nicht überzeugt haben, dass von allem andern falschen abgesehen, seine Profile nicht der Ausdruck der Wahrheit sind?

Wenn Koenen den Verdacht äussert, dass ich die Beschäftigung mit dem geologischen Alter des Neandertalers als „ein nur mir als Geologen zustehendes Privileg betrachte", so vergisst er, dass er es war, der mich aus meiner lange geübten Zurückhaltung, über die er sich selbst beklagt [17, S. 17, Anm.], herausgedrängt hat, indem er mich in seinen Arbeiten apostrophirt hat, bevor ich selbst irgend ein Wort über den Gegenstand habe drucken lassen. Dass er mir also eine so kindliche Anmassung zuzuschreiben sucht, ist wiederum unfolgerichtig. Aber das ist nicht so bedenklich als die Kühnheit, die sich schliesslich in folgendem, teilweise schon in § 53, b) zitirtem Satze ausspricht, ohne dass sein Verfasser auch nur mit einem einzigen sachlichen Worte meine Einwände zu entkräften versuchte:

c) „Ich habe nun schon in meinen früheren Arbeiten ... nachgewiesen, dass ... der Neandertaler I älter ist als die ..." (den Kalkstein) „bedek-

Auf den vorhergehenden Seiten haben wir ja die Belege unmittelbar zur Hand, um zu prüfen, was Koenen

kende Diluvialschicht mit diluvialer Fauna“ [17, S. 17].

„nachgewiesen“ hat. Er wird gut tun, die von ihm behauptete Identität seiner und meiner „wissenschaftlichen Resultate“ (§ 55, b) eingehender darzulegen, als es in seiner ersten Antwort auf meine erste Schrift geschehen ist; denn diese Antwort könnte sonst bei dem Kundigen leicht den Anschein erwecken, als ob sie nur dazu bestimmt wäre, dem nichtgeologischen Leser Sand in die Augen zu streuen.

Auf den letzten beiden Seiten habe ich nun bereits

§ 56. Koenen's sechste und siebente Arbeit [16, 1902; 17, 1903], soweit sie sich mit mir und der geologischen Altersbestimmung des Neandertalers befassen, erledigt. Die siebente Arbeit ist sonst im wesentlichen ein Bericht über die Untersuchungen von Schwalbe, Klaatsch und Walkhoff. Der übrige Teil der sechsten Schrift aber beschäftigt sich besonders mit einer Gliederung des niederrheinischen Diluviums, sowie mit den Beziehungen seiner Stufen und der verschiednen Rheinterrassen zu den prähistorischen und historischen Kulturperioden. So viel über diesen Gliederungsversuch und diese Beziehungen zu sagen wäre, so gehe ich doch nicht darauf ein; denn ich müsste das grosse, schwierige Problem, das uns unser Diluvium stellt, weit aufrollen, was ich nicht vermöchte, schon weil es dazu noch nicht an der Zeit ist. „Aber das ist das Wesen der Dilettanten“, sagt Goethe, indem er von einem Ausländer erzählt, der noch kein Deutsch sprechen konnte und schon seine Werke übersetzen wollte, „dass sie die Schwierigkeiten nicht kennen, die in einer Sache liegen, und dass sie immer etwas unternehmen wollen, wozu sie keine Kräfte haben.“

Literatur-Nachweis.

Die mit einem * bezeichneten Arbeiten beschäftigen sich nicht mit dem Neandertaler.

1. 1876. Boyd Dawkins, W. Die Höhlen und die Ureinwohner Europas. Aus dem Englischen von Spengel. Mit Vorwort von O. Fraas. 360 S., 1 Taf. Leipzig und Heidelberg.
2*. 1897. Cayeux, L. Contributions à l'étude micrographique des terrains sédimentaires. Mém. de la Soc. géolog. du Nord. IV, Mém. Nr. 2. 4°. 589 S., 10 Taf. Lille.
3*. 1864. Dechen, H. von. In: Gewerbe-Statistik v. Preussen, I, 3: Statistik des Regierungs-Bezirkes Düsseldorf von Dr. Otto von Muehlmann. Geognostische Beschaffenheit, S. 74—251. Iserlohn.
4*. 1884. Dechen, H. von. Erläuterungen zur geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. II. Geologische und paläontologische Uebersicht. 939 S. Bonn.
5. 1859. Fuhlrott, C. Menschliche Ueberreste aus einer Felsengrotte des Düsselthals. Ein Beitrag zur Frage über die Existenz fossiler Menschen. Verh. d. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 16. Jhrg.; S. 131—153, Taf. 1.
6. 1865. Fuhlrott, C. Der fossile Mensch aus dem Neanderthal und sein Verhältnis zum Alter des Menschengeschlechts. Zwei Vorlesungen. Duisburg. 78 S., 1 Taf.
7. 1868. Fuhlrott, C. Ueber die Kalksteinschichten des Neanderthals und den sog. Homo Neanderthalensis. Korrespondenzblatt d. Nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 25. Jhrg.; S. 62—70.
8. 1869. Fuhlrott, C. Die Höhlen und Grotten in Rheinland-Westphalen. Nebst Beschreibung und Plan der neu entdeckten prachtvollen Dechen-Höhle. S. 3—4, 12, 60—64. (112 S., 1 Taf.). Iserlohn.
9. 1901. Gorjanović-Kramberger, K. Der paläolithische Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Diluvium von Krapina in Kroatien. Mitt. d. anthropolog. Ges. in Wien. XXXI. S. 164—197, mit 4 Taf. u. 13 Textfig.
10. 1900. Klaatsch, H. Die fossilen Knochenreste des Menschen und ihre Bedeutung für das Abstammungsproblem. Er-

gebn. d. Anatomie u. Entwickelungsgeschichte. Hersg. v. Merkel u. Bonnet. IX, 1899, S. 415—496, mit 18 Textfiguren. Wiesbaden 1900.

11. 1892. Koenen, C. Zum Verständnis der Auffindung fossiler Säugetier- und Menschenreste im Neanderthal. Mitteil. d. Naturwiss. Ver. zu Düsseldorf. 2. Heft. S. 55—64.

12. 1892. Koenen, C. Ueber das Neanderthal und die daselbst gemachten Funde. Korrespondenzblatt d. Nat. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf. 49. Jahrg., S. 31—32.

13. 1894. Koenen, C. Die erste Spur des Menschen im Rheinlande. Rheinische Geschichtsblätter. 1. Jahrg., Nr. 3, Juli S. 96—102; Nr. 5, Sept. S. 154—163.

14. 1895. Koenen, K. Gefässkunde der vorrömischen, römischen und fränkischen Zeit in den Rheinlanden. S. 3—7. Bonn.

15. 1901. Koenen, C. Zur Altersbestimmung der Neanderthaler-Menschenknochenfunde und anderer Höhleneinschlüsse des Devonkalksteinzuges. Sitz.-Ber. der Niederrh. Ges. für Natur- und Heilkunde zu Bonn. Sekt. A, S. 64—77.

16. 1902. Koenen, C. Funde paläolithischer Steingeräthe und deren Bedeutung für die Entwicklungsgeschichte des Rheinthales. Sitz.-Ber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde zu Bonn. Sekt. A, S. 1—10.

17. 1903. Koenen, C. Ueber Eigenart und Zeitfolge des Knochengerüstes der Urmenschen. Sitz.-Ber. d. Niederrh. Ges. für Natur- u. Heilkunde zu Bonn. Sekt. A, 19—38 [1]). (Sonderabdruck, S. 1—20).

18*. 1902. Lotz, H. Ueber marines Tertiär im Sauerlande. Zeitschr. d. Deut. geolog. Gesellsch. Bd. 54, Heft 1, Protokolle S. 14—15.

19. 1864. Lyell, Ch. Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung nebst einer Beschreibung der Eiszeit in Europa u. Amerika. Aus dem Englischen von L. Buechner. S. 42—59, Fig. 1, 3, 4, 6. (472 S. mit zahlr. Holzschn.) Leipzig.

20*. 1887. Piedboeuf, J. L. Ueber die jüngsten Fossilfunde in der Umgegend von Düsseldorf. Mitteil. d. naturwiss.

---

1) Durch ein Versehen der Redaktion der Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde sind die Vorträge [17] und [23] in verkehrter Reihenfolge zum Abdruck gekommen. Rauff's Vortrag [23], der zuerst gehalten wurde, so dass sich Koenen auf ihn beziehen konnte, folgt in den Sitzungsberichten irrtümlicherweise erst auf denjenigen von Koenen [17].

Ver. zu Düsseldorf. 1. Heft, S. 9—57. mit 3 photo-lithogr. Tafeln.

21. 1887. De Puydt, M. und M. Lohest. L'homme contemporain du Mammouth à Spy, Province de Namur (Belgique). 36 S., 10 Taf. Namur.

22. 1901. Rauff, H. Ueber den Neandertaler. Verh. d. Naturh. Ver. d. preuss. Rheinl. u. Westf., 58. Jhrg., S. 2; nur Titel gedruckt.

23. 1903. Rauff, H. Zur Altersbestimmung des Neandertaler Menschen. Sitz.-Ber. d. Niederrh. Ges. f. Natur- u. Heilkunde. Sekt. A, 38—48[1]). (Sonderabdruck S. 1—10).

24. 1898. Rautert, O. Ueber Homo Neanderthalensis. (In Mineralogie und Geologie im Bergischen.) Festschrift der 70. Vers. d. deut. Naturforscher und Aerzte dargeboten v. d. wissensch. Vereinen Düsseldorfs. S. 95—99 (85—99).

25. 1898. Rautert, O. Ueber Funde aus dem Neanderthal. Verh. d. Ges. Deut. Naturf. u. Aerzte. 70. Vers. zu Düsseldorf. II, 1., S. 188—190. Leipzig 1899.

26. 1858. Schaaffhausen, H. Zur Kenntniss der ältesten Rassenschädel. Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. Herausg. von Joh. Mueller. Jahrg. 1858, S. 453—478, Taf. 17.

27. 1888. Schaaffhausen, H. Der Neanderthaler Fund. Der deutsch. anthropol. Ges. zu ihrer XIX. allgem. Vers. in Bonn gewidmet. 4°. 50 S., mit 3 Taf. u. 11 Textfig. Bonn.

28. 1901. Schwalbe, G. Der Neanderthalschädel. Bonner Jahrbücher=Jahrbücher des Vereins von Altertumsfreunden im Rheinlande. Heft 106. 72 S. mit 10 Textfig. u. 1 Taf.

29*. 1903. Waldschmidt, E. Dolinen im mitteldevonischen Kalk bei Elberfeld. Jahresberichte d. naturwiss. Ver. in Elberfeld. 10. Heft, S. 113—128, Taf. 1 u. 2.

30. 1902. Walkhoff, O. Die diluvialen menschlichen Knochenreste in Belgien und Bonn in ihrer structurellen Anordnung und Bedeutung für die Anthropologie. (Vorläufige Mitteilung). Sitz.-Ber. d. math.-physik. Klasse d. k. b. Akademie d. Wissensch. zu München. XXXII. S. 305—310.

1) Vgl. die Anmerk. auf S. 83.

Inhaltsübersicht und Hauptergebnisse.

§ 1. Veranlassung zur Arbeit. Neandertaler=Tertiärmensch. Angriff auf diese Gleichung. Beleuchtung der Methodik und Ergebnisse in Koenen's Schriften. S. 11.

§ 2. Gefährliche Bekanntschaft. Seltsame literarische Gepflogenheit eines Autors. S. 12.

§ 3. Zweck der Arbeit. Klarstellung der geologischen Grundlagen für die Altersbestimmung des Neandertalers. Textkritische Erläuterungen für Prähistoriker und Anthropologen. S. 13.

§ 4. Fundbericht. Was wir danach wissen. S. 14.

§ 5. Was wir nicht wissen. S. 15.

§ 6. Zusammenstell. d. Ergebnisse in K.'s Arbeiten. S. 16.

§ 7. Vergleichung d. in § 6 gesammelt. Ergebnisse. S. 18.

§ 8. Stilistische Eigentümlichkeiten bei K. S. 19.

§ 9. Die Frage, ob K. dem Neandertaler tertiäres Alter zugesprochen hat, wird bejaht. S. 19.

§ 10. Die Frage, ob der Neandertaler überhaupt oligozän sein könnte, wird in Angriff genommen. S. 20.

§ 11. K.'s erste Arbeit von 1892. Ihre Aufgabe. Ihr Ergebnis: Der Neandertaler ist diluvial. S. 20.

§ 12. Wert und Geschichte einiger Analysen. Nochmals gefährliche Bekanntschaft. S. 21.

§ 13. Diluvium über dem Kalkstein. K.'s erste Darstellung davon ist seine objektivste. S. 24.

§ 14. Keim des Tertiärmenschen schon in K.'s erster Arbeit enthalten. S. 24.

§ 15. K.'s zweite Arbeit von 1892. S. 26.

§ 16. K.'s dritte Arbeit von 1894. Bibel und Braunkohlenmensch. S. 26.

§ 17. Das Fossilisirungsvermögen unsrer Tertiärgesteine soll gross sein und die Erhaltung von Knochen begünstigen. In Wahrheit ist das Gegenteil der Fall. S. 27.

§ 18. Landschaft zur Braunkohlenzeit. Gemälde von Piedboeuf. Fragliches Alter unsrer Braunkohlen. Verhältnis von Land und Meer zur Braunkohlenzeit. Wesen der Höhlenbildung. Echte, geschlossne Höhlen mit Anzeichen tertiären Alters fehlen. Dagegen stammen die offnen „Dolinen“ zwischen

Vohwinkel und Elberfeld vielleicht aus dem ältern Tertiär. Berechtigte Zweifel darüber wegen des fraglichen Alters der sog. „oligozänen“ Sande und Tone in den Dolinen und wegen der Feststellung in § 19. S. 28.

§ 19. **Die „Neandertaler Hornsteingerölle“ sind marine Gesteine** (Eozän?) mit Nummuliniden, Alveolina Boscii und Spongien. Verbreitung und Herkunft? S. 32.

§ 20. Tertiärer Lehm unbekannt. Diluviallehm Fuhlrott's. Konservirende Kraft des Kalksteins und feuchter Bedeckung nach K. S. 34.

§ 21. Wie man das oligozäne Alter des Neandertalers beweist. Der seine Gebeine einschliessende Diluviallehm wird zur mitteltertiären Geschiebemasse. S. 36.

§ 22. K.'s Vorwürfe gegen Schwalbe und Klaatsch wegen des Tertiärmenschen. S. 40.

§ 23. Neandertaler Schichtenfolge nach K. S. 41.

§ 24. Anforderung an die Darstellung eines Profils. S. 41.

§ 25. Diluvium auf dem Devon (vgl. auch § 13). Die Geschiebe sind typisch diluvial. Erosionsoberfläche des Kalksteins. S. 42.

§ 26. Geringe Grösse des ehemaligen diluvialen Flusses auf dem Kalkstein. S. 43.

§ 27. Falsche Gliederung im Profil des § 23. S. 43.

§ 28. Zweites Profil K.'s durch die Neandertaler Schichtenfolge. S. 45.

§ 29. Kein Tertiär auf dem Devon. S. 46.

§ 29a. Unvermischte Tertiärgeschiebe in Diluvialschichten. S. 46.

§ 30. Die Kalksteinoberfläche selbst ist auch diluvial. S. 47.

§ 31. Ein Einwand zugunsten des Profils in § 23 ist unmöglich. S. 48.

§ 32. Kein Grund vorhanden im Neandertale tertiäre Höhlen anzunehmen. Tertiäre Geschiebe kein Ersatz für Leitfossilien. S. 49.

§ 33. Die verschiednen Möglichkeiten der Einschwemmung. S. 50.

§ 34. Einschwemmung in die Höhle von oben vor der Lössbildung. Unbestimmtes Alter des Löss. S. 51.

§ 35. Rollsteine und Knochen brauchen nicht gleichzeitig in die Höhle gelangt zu sein. Fuhlrott's erste Ansicht über den Einschwemmungsweg. S. 52.

§ 36. Lyell's Profil durch die Feldhofer Grotte. Hypothetisches darin. S. 53.

§ 37. Schachtartige Zufuhrkanäle zur Höhle nach Fuhlrott. Seine veränderte Ansicht über die Art der Einschwemmung. Ob die beobachteten Kanäle die Durchflössung der Knochen erlaubten, bleibt zweifelhaft. S. 54.

§ 38. War ein vollständiges Skelet vorhanden oder nicht? Warum Fuhlrott seine Ansicht über diese Frage und über die Art der Einschwemmung änderte. S. 55.

§ 39. Einschwemmung von oben nach der Lössbedeckung des Kalksteins. Zeit dieser Einschwemmung unbestimmt. S. 56.

§ 40. Schlussfolgerung aus § 34—39: Knochen und einbettendes Gestein brauchen nicht gleichaltrig zu sein. Die Angaben über die 5. Schicht im Profil des § 23 sind unbedingt unzulässig und irreführend. S. 57.

§ 41. Einschwemmung der Rollsteine von der Seite durch das Höhlenmundloch. S. 57.

§ 42. Einführung des Neandertalers von der Seite. Grösse des Mundloches. Schaaffhausen's Behauptung gegen Fuhlrott. S. 58.

§ 43. K.'s angebliche Beweise für die Einschwemmung der Knochen von oben. Sein vergeblicher Versuch das Alter des Neandertalers nach dem der Spy-Leute geologisch zu bestimmen. S. 59.

§ 44. Neue Untersuchungen über die Beschaffenheit der obern Zufuhrwege und ihrer jetzigen Erfüllung. S. 62.

§ 45. Ueber die Verteilung und Entstehung, sowie über das Alter der Kanäle im Kalkstein. S. 62.

§ 46. Ueber die Erfüllung der Kanäle mit Lehm und Diluvialgeschieben. *Wenn der spalten- und höhlenfüllende Lehm tertiäre Rollsteine umschliesst, so enthält er daneben stets auch andre, kennzeichnende Diluvialgeschiebe.* S. 64.

§ 47. **Dass nur Hornsteine tertiärer Herkunft im Lehm der Feldhofer Grotte vorhanden waren, ist unglaubwürdig.** Lehm und Geschiebe sind von oben in die Höhle hineingeschwemmt worden. Zu welcher Zeit das geschehen ist, bleibt unbekannt. Wie und wann die menschlichen Reste hineingekommen sind, ist nicht zu ermitteln. S. 70.

§ 48. Endergebnis: Es ist unmöglich mit geologischen Hülfsmitteln das Alter des Neandertalers festzulegen. *Sein diluviales Alter ist nur aus seiner anatomischen Uebereinstimmung mit den Resten von Spy und Krapina zu folgern.* S. 72.

§ 49. Bergische Alpen zur Tertiärzeit nach Piedboeuf und K. S. 72.

§ 50. K.'s vierte Mitteilung. Wiederholungen. S. 73.

§ 51. K.'s fünfte Arbeit. Sein Abwehrversuch. Verfehlte Berufung auf Boyd Dawkins. S. 73.

§ 52. Homo neandertalensis II, Koen. Rautert's und Koenen's Fundberichte darüber und ihre Abweichungen. 0,5 = 5 m; Löss = Geschiebe. S. 74.

§ 53. Der Altersunterschied der beiden Neandertaler lässt sich nicht aus der Höhenlage ihrer Fundstätte ermitteln. S. 76.

§ 54. Hin und her schwankende Bestimmungen der prähistorischen Kulturepochen, denen der Neandertaler angehören soll. S. 77.

§ 55. Verdunkelungen. Kühne Identifizirung abweichender Ergebnisse. S. 80.

§ 56. K.'s sechste und siebente Arbeit. Gliederung des niederrheinischen Diluviums, Beziehungen seiner Stufen und der verschiednen Rheinterrassen zu den Kulturperioden. — Denkspruch als Schluss. S. 81.

Literatur-Nachweis. S. 82.

Tafelerklärung S. 89.

Tafelerklärung.

Fig 1. (Zu S. 42). Blick über die Hochfläche und die Ränder des Neandertals (Hochterrasse) von S gesehen.

p planirte Grundfläche der über dem Kalksteine lagernden, hier aber schon abgeräumten Dilivialmassen. Dicht unter dieser Fläche liegt der Kalkstein mit seinen zerrissnen Schichtenköpfen, vgl. Fig. 3.

f Feldbahn zur Entfernung des diluvialen Abraums, vgl. Fig. 3.

o Blosgelegte Erosionsoberfläche des Kalksteins, vgl. Fig. 3 und 4.

$p+f+o$ = Randfläche der linken Talseite.

n Schlucht des Neandertals, in diesem Bilde auf eine Linie verkürzt. In das Neandertal selbst sieht man ein wenig bei *n* in Fig. 4 unterhalb der Strassenserpentine.

$k+l$ die obern Wandteile des Steinbruches auf der rechten Talseite.

g Staatsbahngeleise der Strecke Elberfeld-Mettmann-Düsseldorf. Die Wand darüber zeigt besonders deutlich das steile SO-Einfallen der Kalksteinbänke. Zwischen diesen Mauerwerk. Unter *g* bepflanzte Böschung.

l Diluvium (Löss) über dem Kalkstein.

Die Baumgruppe im Hintergrunde bezeichnet ein kleines Seitental.

Fig. 2. (Zu S. 47). Grosse Sandgrube zwischen Hochdahl und Erkrath.

b Boden der Grube.

tw Horizontal geschichteter, weisser Tertiärsand.

bs Abbausohle auf der Grenze zwischen *tw* und

tg Horizontal geschichteter gelber Tertiärsand. (Darin gewundne Limonitschnüre, unter der Lupe auch auf der Abbildung zu erkennen, namentlich links oberhalb der Leiter als eine dunkle Schlinge.)

st Stark wellig verlaufendes Band von Diluvialschottern.

di Horizontal geschichtete Diluvialsande.

Fig. 3. (Zu S. 42—45). Blosgelegte natürliche Oberfläche des Neandertaler Kalksteins mit seinen ausgeräumten Taschen, Kesseln und Wannen zwischen den zerrissnen, gerundeten

und geschliffnen Felsenköpfen. Von W gesehen. Der Arbeiter inmitten der Felsen zur Beurteilung der Grössenverhältnisse.

$p = p$ in Fig 1, also unterster, die Taschen erfüllender Teil der Diluvialbedeckung.

$f = f$ und $o = o$ in Fig. 1.

l Lössüberdeckung des Kalksteins und Abraumhalde.

Fig. 4. (Zu S. 42—45.) Einer der grössten (nach vorn geöffneten) Kessel (worin das Brett liegt) und isolirt herausstehende, benagte und gerundete Felsenköpfe, in etwas grösserm Massstabe als in Fig. 3.

Vor ihrer Ausräumung waren also diese Kessel und alle Lücken zwischen den Felsen mit Lehm und den S. 42 beschriebnen Diluvialschottern, teilweise auch mit Löss (S. 44) angefüllt. Diese Lückenausfüllungen sind auch die Hauptfundstätten der diluvialen Tierreste (S. 45).

n Neandertal. $o = o$ in Fig. 1.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Über Diffusion und Metallpressungen.

Mit Tafel II.

Vortrag, gehalten auf der Jahresversammlung des Vereins in Siegen.

Von

Dr. **Hof,** Professor am Reform-Realgymnasium zu Witten.

Meine verehrten Damen und Herren!

Schichtet man zwei mischbare Flüssigkeiten, z. B. Wasser und Spiritus, über einander, so beobachtet man sehr bald, dass dieselben sich gegenseitig durchdringen. Diesen Vorgang nennt man Diffusion. Um ihn besser verfolgen zu können, gibt man für gewöhnlich der einen Flüssigkeit, z. B. dem Wasser, eine intensivere Färbung. Nicht mischbare Flüssigkeiten, wie Wasser und Öl, zeigen keine Diffusion.

Auch Gase diffundieren. Leitet man in ein oben offenes Gefäss Kohlenstoffdioxyd, im gewöhnlichen Leben Kohlensäure genannt (darstellbar aus Marmor und Salzsäure), so füllt dieses infolge seines hohen spezifischen Gewichtes bald das Gefäss an, wovon man sich durch Eintauchen eines brennenden Holzspans, der in der Kohlensäure erlöschen muss, überzeugen kann. Unterbricht man die Gaszuleitung und taucht nach einiger Zeit den brennenden Span wieder ein, so brennt er weiter, ein Beweis, dass die Kohlensäure ganz oder zum grössten Teile entwichen und von aussen atmosphärische Luft an ihre Stelle

getreten ist. Diese Diffusion von Kohlensäure und atmosphärischer Luft ist im Haushalte der Natur von grösster Wichtigkeit. Denn ohne sie würde das beim Atmungsprozess aller Lebewesen, bei den vielen Gährungs-, Verwesungs- und Verbrennungsprozessen in Unmengen entstehende schwere Kohlensäuregas trotz der Tätigkeit der Pflanzen in einer solchen Höhe über dem Erdboden sich ablagern, dass jedes organische Leben unmöglich wäre. Gefördert wird die Vermischung der atmosphärischen Luft und der Kohlensäure freilich in hohem Masse durch die Luftströmungen.

Aber nicht nur flüssige und gasförmige Körper diffundieren, sondern auch Metalle, wie Spring, der Präsident der Brüsseler Akademie, durch eine Reihe von Versuchen festgestellt hat. Jedoch wie nur mischbare Flüssigkeiten Diffusion zeigen, so auch nur solche Metalle, welche in geschmolzenem Zustande mischbar sind, welche sich legieren lassen. Höchst wahrscheinlich wird sich auch noch bei andern festen Körpern Diffusion feststellen lassen, vorausgesetzt dass dieselben mischbar sind oder chemisch aufeinander reagieren. So dürfte die Bildung des Schwefelsilbers bei der Berührung von Silber und Schwefel sich einfach durch Diffusion erklären lassen. Vielleicht ist auch die Bildung von Mineralien in der Kontaktzone von Gesteinen und Mineralien und die im Verlaufe von Jahren zwischen den Mauersteinen durch den Mörtel entstehende innige Verbindung auf Diffusion zurückzuführen. Weitere Untersuchungen werden hierüber wohl genügend Aufschluss geben. — Spring verfuhr bei seinen Untersuchungen in der Weise, dass er legierbare Metalle in Form von Platten mit angeschliffenen und polierten Flächen aufeinander legte. Je nach der Länge der Einwirkung der Platten aufeinander erhielt er an der Berührungsstelle eine mehr oder weniger dicke Schicht der betreffenden Metalllegierung. Nahm er Kupfer- und Zinnplatten, so entstand Bronze, bei Kupfer und Zink Messing. Beschleunigt wurde die Diffusion durch Wärme, wie er nachwies, indem er

die Metallplatten in einen geheizten Ofen legte, oder durch Druck. Setzte er z. B. ein inniges Gemisch von Kupfer- und Zinkpulver einem hohen Druck (bis zu 10000 kg pro qcm) aus, so erhielt er ein derbes Messingstück. In gleicher Weise stellte er auch noch andere Metalllegierungen dar. Man könnte nun annehmen, dass bei einem so hohen Druck eine solche Wärme entstände, dass die einzelnen Metalle schmelzen müssten und im geschmolzenen Zustande sich zu einer Legierung vereinigten. Spring wies jedoch durch sehr einfache Versuche nach, dass nur sehr wenig Wärme sich entwickelt, ja dass in den meisten Fällen, wie sich auch berechnen lässt, die Temperatursteigerung nur einen Bruchteil eines Grades ausmachen kann. Die ausführlicheren Angaben über diese Spring'schen Versuche sind zu finden in: Bulletin de l'académie royale de Belgique, classe des sciences 1899 p. 790 oder in: Naturwissenschaftliche Rundschau 1900 Nr. 23: W. Spring, die Plasticität der festen Körper und ihre Beziehung zur Bildung der Gesteine. Ich kann diese Veröffentlichungen zum Studium nur warm empfehlen, zumal sie auch Aufschluss geben über die Bildung mancher Gesteine.

Nachdem wir so festgestellt haben, wie verschiedene Metalle, übereinander geschichtet oder hohem Druck ausgesetzt, sich zu einander verhalten, dürfte die Frage sich ergeben: Wie verhalten sich nun Stücke aus demselben Metall, wenn man sie in Spring'scher Weise behandelt? Dabei werden zwei Fälle zu unterscheiden sein. Erstens haben die Platten aus demselben Metall verschiedene, zweitens gleiche Temperaturen. Haben die Metallplatten verschiedene Temperatur, so wird Diffusion eintreten, haben sie aber dieselbe Temperatur, so findet keine Diffusion statt, da keine Ursache zur Wanderung der Moleküle von der einen Platte zur andern vorhanden ist. In beiden Fällen erhält man aber, wenn man die Platten einem genügend hohen Druck aussetzt, ein einziges zusammenhängendes Stück, das erste Mal infolge von Diffusion und Annäherung der Oberflächenmoleküle, das zweite

Mal nur aus dem zweiten Grunde, infolge der durch den Druck zur Kohäsion gesteigerten Adhäsion. Um dies letztere genauer zu untersuchen, setzte ich Späne ein und desselben Metalls von gleicher Temperatur verschieden hohem Druck aus. Ich erhielt dabei je nach dem verwendeten Material sehr verschiedene Resultate. Die Späne wurden in einer gehärteten Stahlmatrize mit cylindrischer Bohrung von 5 cm Durchmesser, in welche ein massiver, gehärteter Stahlcylinder genau passte, durch eine Spindelpresse mit messbarem Druck bis zu 50000 kg zusammengepresst. Kupfer-, Stahl-, Eisen-, Rotgussspäne lieferten selbst bei dem mir zur Verfügung stehenden höchsten Druck von 50000 kg nur lose zusammenhängende Pressstücke, die sich durch Schlagen mit einem Hammer wieder zertrümmern liessen. Anders aber gestalteten sich die Resultate bei den geschmeidigeren Metallen, wie Blei und Aluminium. Da mir aber diese in Form von Spänen in grösserer Menge nicht zur Verfügung standen, wohl aber die des weissen Lagermetalls, so beschränkte ich meine Versuche auf diese. Das weisse Lagermetall, welches zu Achsenlagern für Fahrzeuge aller Art, Pressen u. s. w. in grossen Mengen verwendet wird, hat eine sehr verschiedene Zusammensetzung. Im vorliegenden Falle besteht es aus 83 Teilen Zinn, 6 Teilen Kupfer und 11 Teilen Antimon, ist also eine recht wertvolle Legierung. In diesem Glascylinder (Nr. 1 der Abbildung) befinden sich 250 gr solcher Späne, wie sie bei der Nachbearbeitung der gegossenen Achsenlager erhalten werden. Setzte ich 250 gr dieser Späne in der vorerwähnten Matrize einem Druck von 10000 kg aus, so erhielt ich ein Pressstück (Nr. 2 der Abbildung), welches nur losen Zusammenhang zeigte und noch die einzelnen Späne deutlich erkennen liess. Wurden 250 gr Späne einem Druck von 30000 kg ausgesetzt, so war das Gefüge des neuen Pressstücks (Nr. 3 der Abbildung) dichter; es waren aber auch jetzt noch stellenweise die einzelnen Späne erkennbar. Erst bei einem Druck von 50000 kg wurde ein Pressstück (Nr. 4)

erhalten, welches, wie ein Schnitt (Nr. 5) durch dasselbe zeigt, ein vollständig homogenes Gefüge besitzt. — Durch diese Versuche dürfte erwiesen sein, das Kohäsion nichts weiter ist als stark gesteigerte Adhäsion.

Um nun festzustellen, ob die Späne des weissen Lagermetalls auch seitwärts dem Drucke ausweichen, wurden sie, nachdem die cylindrische Bohrung der Matrize an dem einen Ende cylindrisch erweitert worden war, von der schmalen Seite der Matrize aus einem Druck von 50000 kg ausgesetzt. Das erhaltene Pressstück (Nr. 19) zeigte genau die Form der Bohrung und auch im Innern ein vollkommen homogenes Gefüge. Es dürfte also wohl möglich sein, durch Pressen fertige Lagerschalen herzustellen. Diese werden den gegossenen gegenüber manche Vorzüge besitzen. Sie werden dichter und deshalb widerstandsfähiger sein; sie werden billiger und in grösserer Menge und auf Vorrat hergestellt werden können; sie bedürfen nach dem Verlassen der Presse nicht mehr der Bearbeitung und sind leicht auswechselbar. Dass sie dichter sind als die gegossenen geht daraus hervor, dass ein cylindrisches Gussstück aus weissem Lagermetall, wie der Poren wegen zu erwarten ist, sich noch zusammendrücken lässt. In der Praxis bearbeitet man oft die gegossenen Lagerschalen mit Hämmern, um sie dichter und widerstandsfähiger zu machen. Dass die Presse schneller und billiger arbeitet als noch so flinke Former und Giesser, bedarf wohl keines Beweises. Dass die Gussstücke der Nachbearbeitung bedürfen, weiss ein Jeder, der einmal ein Gussstück aus weissem Lagermetall oder einem andern Material gesehen hat. Ein Pressstück zeigt aber genau die Form der Matrize. Es lässt sich, wie ich Ihnen durch dieses Stück (Nr. 20) beweisen kann, direkt vernickeln. Und endlich dürfte auch ohne weiteres einleuchten, dass es viel bequemer und weniger zeitraubend ist, eine abgenutzte Lagerschale durch eine fertig mit Schmierrillen gepresste zu ersetzen, als das Lager auszugiessen und den Guss der Achse anzupassen.

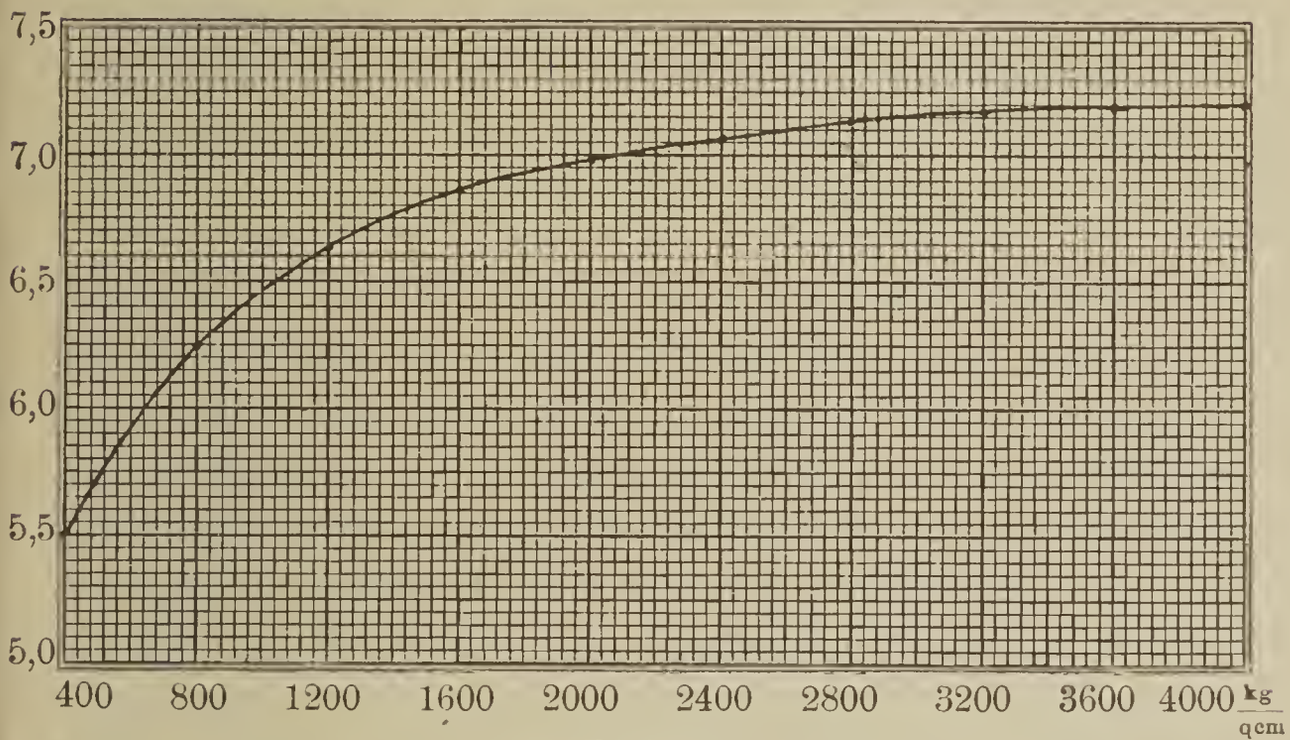
Bestimmt man bei den vorliegenden Pressstücken die spezifischen Gewichte und relativen Dichten, so erhält man ganz interessante Ergebnisse. Zum Zwecke der Bestimmung des spezifischen Gewichts, d. h. des Gewichtes von 1 ccm eines jeden einzelnen Stücks, hat man nur nötig, das absolute Gewicht desselben, welches durch die Wage ermittelt wird, durch das Volumen (die Dimensionen werden mit der Schubleere gemessen) zu dividieren. Man erhält für

Nr.	Gepresst mit	Absolutes Gewicht	Durchmesser des Pressstücks	Höhe desselben	Spez. Gewicht
2	10000 kg	259,3 gr	5,03 cm	2,30 cm	5,67 $\frac{gr}{ccm}$
3	30000 „	254,6 „	„	1,87 „	6,85 „
4	50000 „	254,05 „	„	1,78 „	7,15 „

Nebenbei will ich hier erwähnen, dass das spezifische Gewicht eines Körpers ebensogut eine benannte Zahl ist wie das absolute Gewicht. Es hat immer die Benennung $\frac{gr}{ccm}$ (gelesen Gramm per Kubikcentimeter).

Lässt man die Benennung $\frac{gr}{ccm}$ weg, so bezeichnet die unbenannte Zahl die relative Dichte des betreffenden Körpers, das ist diejenige Zahl, welche angibt, wieviel mal so viel Masse in 1 ccm desselben enthalten ist als in 1 ccm Wasser. Da aber in 1 ccm Wasser die Masse von 1 gr steckt, in 1 ccm der Körper Nr. 2, 3 und 4 aber bezüglich die Massen von 5,67, 6,85 und 7,15 gr, so sind 5,67, 6,85 und 7,15 die relativen Dichten dieser Pressstücke. Vergleicht man die Differenzen der relativen Dichten (6,85 — 5,67 = 1,18) und (7,15 — 6,85 = 0,30) mit den Druckdifferenzen (30 000 kg — 10 000 kg = 20 000 kg) und (50 000 kg — 30 000 kg auch = 20 000 kg), so erkennt man ohne weiteres, dass diese nicht proportional sind, sondern dass man in der Praxis bei fortschreitendem Druck schliesslich einmal an die Grenze der Dichtigkeitszunahme kommen wird, man also das Maximum der Dichtigkeit

erreicht hat. Dieses erhellt auch aus der Dichtigkeitskurve, die entsteht, wenn man den jedesmaligen Druck der Presse als Abscisse und die zugehörige Dichte als zugehörige Ordinate in ein rechtwinkliges Coordinatensystem einträgt. Um für diese Kurve möglichst viele Punkte zu erhalten, habe ich 10 kleinere Pressstücke hergestellt mit einem Durchmesser von 4,04 cm und einem Druck, beginnend mit 5000 kg auf den betreffenden Querschnitt und bei jedem folgenden Stück steigend um 5000 kg. Ich erhielt die folgende Dichtigkeitskurve, welche in den letzten Punkten kaum noch steigt.



Dichten:

5,5	6,25	6,64	6,86	6,98	7,06	7,13	7,18	7,19	7,20

Auch über die jedesmalige Leistung der Presse, d. h. den Druck auf 1 qcm Querschnitt, geben uns die vorliegenden Pressstücke und ein kleineres Pressstück (Nr. 7 der Abbildung), mit 4,04 cm Durchmesser und mit 50000 kg Druck hergestellt, Aufschluss. Stück Nr. 2, mit einem Durchmesser von 5,03 cm, also einem Querschnitt von rund 20 qcm, ist durch 10000 kg Druck erzeugt worden. 1 qcm wurde also mit $\frac{10000 \text{ kg}}{20} = 500$ kg gedrückt. Die

Leistung der Presse betrug mithin 500 $\frac{kg}{qcm}$ (gelesen 500 kg pro qcm) oder 500 Atmosphären, da die atmosphärische Luft bekanntlich auf jedes Quadratcentimeter unserer Erdoberfläche einen Druck von rund 1 kg ausübt.

Stück Nr. 3: 20 qcm Querschnitt gepresst mit 30000 kg.

Leistung der Presse: $\frac{30000\ kg}{20\ qcm} = 1500\ \frac{kg}{qcm} = 1500$ Atmosphären.

Stück Nr. 4: 20 qcm Querschnitt gepresst mit 50000 kg.

Leistung der Presse: $\frac{50000\ kg}{20\ qcm} = 2500\ \frac{kg}{qcm} = 2500$ Atmosphären.

Stück Nr. 7: $12^1/_2$ qcm Querschnitt gepresst mit 50000 kg.

Leistung der Presse: $\frac{50000\ kg}{12^1/_2\ qcm} = 4000\ \frac{kg}{qcm} = 4000$ Atmosphären.

Auch lässt sich mit Hilfe der Pressstücke durch das bekannte Looser'sche Doppelthermoskop nachweisen, dass die Wärmeleitung direkt proportional der Dichtigkeit und dem Querschnitt und umgekehrt proportional der Höhe ist. Zu dem Zweck habe ich noch einige Pressstücke (Nr. 6, 8 und 9 der Abbildung) hergestellt, von denen Nr. 6 mit Nr. 4 gleiche Höhe und gleichen Querschnitt hat, aber verschiedene Dichtigkeit. Nr. 7 und 8 haben gleiche Dichtigkeit und gleichen Querschnitt, aber verschiedene Höhe, und endlich Nr. 2 und 9 haben gleiche Dichtigkeit und gleiche Höhe, aber verschiedenen Querschnitt.

Auch in Bezug auf das elektrische Leitungsvermögen einer Substanz dürften weiter Untersuchungen wohl Beziehungen zur Dichte ergeben.

Interessant für den einen oder andern unter Ihnen, meine Herren, dürften nun auch die Schmelzversuche sein, die ich mit dem fertigen, massiven Schmelzprodukt, meinen Pressstücken und den ungepressten Spänen angestellt habe. Im allgemeinen erhält man, wenn man Metallspäne niederschmilzt,

infolge der leichter möglichen Oxydation derselben einen grösseren Abbrand als beim Niederschmelzen massiver Stücke. Bei dem vorliegenden Material aber ist es ziemlich einerlei, ob man massive Gussstücke oder Pressstücke oder Späne niederschmilzt. Die Erklärung hierfür liegt nach meiner Meinung darin, dass die Späne eher geschmolzen sind (bei etwa 250°), als die Bestandteile derselben in grösserer Menge oxydieren können. Die Folge dieser Versuche dürfte wohl sein, dass diejenigen Werke, unter ihnen auch die Eisenbahn-Verwaltungen, welche grössere Mengen von Spänen des weissen Lagermetalls hervorbringen, diese in Zukunft selbst niederschmelzen und nicht mehr an die Händler verkaufen, die ihnen das ausgeschmolzene Metall zum beinahe doppelten Preis wieder verkaufen oder verkaufen lassen, zu dem sie die Späne eingekauft haben. Sollte aber beim Niederschmelzen der Späne der eine oder andere Bestandteil der Legierung in grösserer Menge abbrennen als die andern, so dass das ausgeschmolzene Metall nicht mehr dieselbe Zusammensetzung und nicht mehr ganz dieselben Eigenschaften hat wie die ursprüngliche Legierung, so wird eine chemische Analyse genügen, um die Differenz festzustellen und zu ermitteln, wieviel man von dem am meisten abgebrannten Bestandteile zuzusetzen hat, um die ursprüngliche und die beabsichtigte Zusammensetzung zu erhalten.

Im Zusammenhang mit meinen direkten Metallpressungen stehen nun noch einige Versuche, die ich Ihnen noch kurz vorführen möchte.

Dieses Stück (Nr. 10 der Abbildung) ist ein Pressstück aus Stahldrehspänen, unter 50000 kg Druck hergestellt. Es wurde bis zur Weissglut erhitzt und dann in einer Matrize durch eine schwache Stanzenpresse zusammengedrückt (Nr. 11). Die einzelnen Teile sind, wie zu erwarten war und wie Schnitt und Bruch (Nr. 12) zeigen, innig verschweisst.

Dieses Stück (Nr. 13) ist ein mit 50000 kg Druck hergestelltes Pressstück von Kupferdrehspänen. Es wurde

gut rotglühend gemacht und dann ebenfalls durch die eben erwähnte Stanzenpresse in einer Matrize zusammengeschlagen (Nr. 14). Schnitt und Bruch (Nr. 15) durch das Stück Nr. 14 beweisen auch hier ein inniges Verschweissen der einzelnen Kupferspäne. Also auch Kupfer lässt sich, entgegengesetzt der bisherigen Annahme, zusammenschweissen. Man muss nur ein Ausweichen der Kupferstücke, welche zusammengeschweisst werden sollen, unmöglich machen.

In gleicher Weise habe ich auch Rotguss zusammengeschweisst. Vielleicht gelingt es durch kombiniertes Giessen und Pressen Dampfhähne herzustellen, welche frei von Poren und infolgedessen vollständig dampfdicht sind.

Zum Schluss lege ich Ihnen hier noch einige Briketts aus Schwefelkiesabbränden und Purple ore vor (Nr. 16 und 17). Diese Materialien lassen sich aber nicht durch Druck allein zu einer halt- und verhüttbaren Masse zusammenpressen, sondern ausser Druck ist ein Bindemittel nötig. Organischer Natur darf dieses aber nicht sein, weil die organische Substanz beim Verhütten verbrennen und das Pressstück wieder in Staub zerfallen würde. Ich habe als Bindemittel den Niederschlag benutzt, der entsteht, wenn man auf die zu brikettierende und mit einer Lösung von Magnesiumsulfat (Kieserit) getränkte Masse eine Sodalösung einwirken lässt. Es bildet sich hierbei basisches Magnesiumkarbonat und Natriumsulfat, welch letzteres durch Ablassen der Lauge wiedergewonnen und wieder in Soda verwandelt werden kann, $2\,MgSO_4 + 2\,Na_2CO_3 + H_2O = MgCO_3,\ MgH_2O_2 + 2\,Na_2SO_4 + CO_2$. Ob dieses Brikettierungsverfahren sich in der Zukunft bewähren wird, müssen weitere Versuche ergeben.

Auch granulierte Hochofenschlacke lässt sich auf die eben angegebene Weise binden (Nr. 18). Man wird jedoch keine Schlackensteine nach diesem Verfahren fabrizieren können, da die Herstellungskosten im Vergleich zu dem jetzt allgemein gebräuchlichen zu hoch sind. Vielleicht gelingt es aber, nach meiner Methode billige Platten für Belag und Täfelungen herzustellen.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

1.

2.

3.

4.

5.

6.

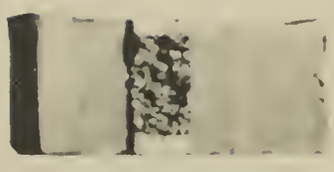
7.

8.

9.

10.

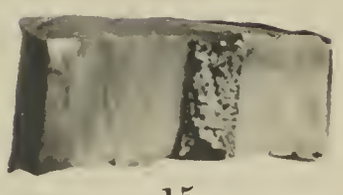
11.



12.

13.

14.

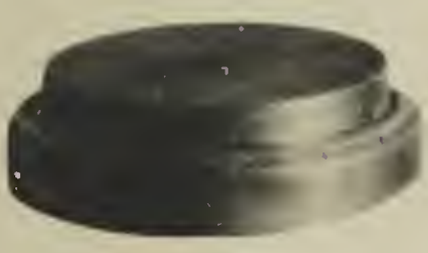


15.

16.

17.

18.



19.

20.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Die Verwendung der einfachen Camera zur Ermittelung von Höhen und Entfernungen.

Mit Tafel III.

Von

Professor Dr. **Schönemann** in Soest.

---

1. Inhalt. Geometrische Untersuchungen weisen nach, dass durch photographische Aufnahmen von 2 Punkten aus die Möglichkeit gegeben ist, die räumlichen Dimensionen der auf beiden Bildern gemeinsam vorkommenden Gegenstände zu bestimmen. In verschiedenen Ländern hat sich die Photogrammetrie entwickelt und zugleich eine besondere Literatur über dieses Wissenschaft und Praxis vereinigende Gebiet. Eine Anzahl teurer Apparate ist von verschiedenen Konstrukteuren angefertigt, um möglichst vollkommene Leistungen zu Stande zu bringen.

Ich habe auf diesem Felde ebenfalls Untersuchungen angestellt und bin bestrebt sie zunächst nur für den speziellen Fall, wo eine Parallelverschiebung der Camera vom ersten zum zweiten Stationspunkt stattfindet, zu verwenden.

Ausserdem beschränke ich mich darauf einen einfachen Apparat ohne jede weitere Zurüstung zu benutzen. Von exakt ermittelter Brennweite mache ich keinen Gebrauch; ich verwende sie nur in einem Falle, wo sie sich aus vorhandenen Dimensionen mit genügender Genauigkeit ergibt. Es interessierte mich, da ich mich früher mit der

Verwendung der Perspektive in der synthetischen Geometrie befasst hatte, nun auch die Anwendung der Perspektive auf praktischem Gebiet. Es zog mich die Beantwortung folgender Frage an: Wie muss man mit der einfachen Camera operieren, um die Dimensionen zu ermitteln und welche Resultate ergeben sich?

Der Versammlung des naturhistorischen Vereins zu Barmen teilte ich zuerst meine Untersuchungen mit. Verschiedene anwesende Herren sprachen mir ihre Teilnahme aus und den Wunsch, eine ausführliche Darstellung zu veröffentlichen.

Es ist öfter an mich die Frage gerichtet worden, ob es nicht möglich ist, Höhen und senkrechte Linien schnell nach ihrem Maass noch auf eine andere Weise zu ermitteln als mit dem Theodolithen, wenn auch nicht die Genauigkeit erreicht werden kann, wie sie genanntes Instrument verbürgt. Meine jetzige Antwort lautet, es ist möglich durch passende Operationen mit einem einfachen photographischen Apparat.

Zum Verständnis der Methode sind nur die elementaren Kenntnisse der Ähnlichkeitslehre und der Perspektive nötig. Ich gebe zunächst eine Darstellung der Theorie und gehe dann zur praktischen Verwendung derselben bei einer bestimmten Basis über. Schliesslich weise ich nach, wie man aus drei Beobachtungsgrössen, die sich aus einer Aufnahme ergeben haben, die Dimensionen bei beliebiger Basis, wo Parallelverschiebung stattgefunden hat, ermitteln kann.

Bei der Darstellung in den Figuren habe ich das mit o bezeichnete Projektionszentrum der einfacheren Vorstellung wegen hinter die Bildfläche gesetzt.

I. Theorie der Parallelverschiebung.

2. Entwicklung der Formeln. Eine Camera $a_1\ b_1\ c_1\ d_1$ werde in die Lage $a_2\ b_2\ c_2\ d_2$ (Fig. I) durch Parallelverschiebung gebracht. In der ersten Lage ist

das Bild des Punktes P der Punkt p_1 in der zweiten ist das Bild des Punktes P der Punkt p_2; es handelt sich um die Bestimmung der Verschiebung, welche Punkt p_2 in Bezug auf p_1 erfahren hat.

Nehmen wir an es wäre ein unendlich ferner Punkt, z. B. eine Spitze der sichtbaren Mondsichel, ausser Punkt P noch photographiert. Die nach der Spitze der Mondsichel gerichteten Strahlen sind parallel; die Durchschnittspunkte dieser projizierenden Strahlen mit der Bildfläche, welche mit m_1 und m_2 bezeichnet sind, sind auf beiden Bildern unveränderlich.

Nun ist in $a_1\ b_1\ c_1\ d_1$ m_1 von p_1 entfernt um die Strecke $m_1\ p_1$; in $a_2\ b_2\ c_2\ d_2$ ist m_2 von p_2 entfernt um die Strecke $m_2\ p_2$. Die Differenz genannter Strecken d. i. $m_2\ p_2 - m_1\ p_1$ gibt die perspektivische Verschiebung des Bildes von P auf beiden Bildern an; wir bezeichnen sie mit Δ.

Trägt man $m_1\ p_1 = m_2\ p_1'$, von m_2 aus ab, so ist die Differenz $m_2\ p_2 - m_2\ p_1'$ d. i. $p_1'\ p_2$ oder Δ die Verschiebung, welche das Bild des Punktes P in Bezug auf einen in unendlicher Ferne liegenden Punkt, die Spitze der Mondsichel, erfahren hat. Wir setzen also $p_2'\ p_2 = \Delta$ für das Bild des Punktes P.

Nach dieser Darstellung kann man Δ als die Verschiebungsstrecke des perspektivischen Bildes von P, oder kürzer als die zu P gehörige Verschiebungsstrecke bezeichnen. Sie kann aufgefasst werden als Differenz der Entfernungen der zu P gehörigen Bilder von den unverändert bleibenden Bildern der unendlich fernen Spitzen der Mondsichel.

Aus den unter Fig. I gezeichneten Bildebenen Fig. II, welche mit $e_1\ f_1\ g_1\ h_1$ und $e_2\ f_2\ g_2\ h_2$ bezeichnet sind, lässt sich folgendes ersehen.

Denken wir uns im Punkt P eine vertikale Linie L errichtet, so werden ihre Bilder durch l_1 und l_2 dargestellt. Die Verlängerungen von l_1 und l_2 gehen durch p_1 und p_2.

Den Punkten m_1 und m_2 entsprechen die Bilder der

Spitzen der Mondsichel M_1 und M_2, die ihre Stellung auf den Bildern unverändert beibehalten haben. Die Verschiebung der vertikalen Bilder l_1 und l_2 ist, wenn man mit λ_1 und λ_2 die Lote bezeichnet, welche von den Spitzen der Mondsichel auf l_1 und l_2 gefällt sind, aufzufassen als Differenz der Lote $\lambda_2 - \lambda_1$. Demnach ist in Bezug auf den Punkt P die zugehörige perspektivische Verschiebung seiner Bildpunkte $\Delta = \lambda_2 - \lambda_1$.

Besonders deutlich tritt diese Beziehung hervor, wenn man unter $e_1\, f_1\, g_1\, h_1$ das zweite Bild $e_2\, f_2\, g_2\, h_2$ anbringt und von dem untern Blatte l_2 in das obere durch die punktierte Linie verlängert. Auf dem Bilde $e_1\, f_1\, g_1\, h_1$ ist der Abstand zwischen l_1 und der punktierten Linie $= \Delta$.

Die Differenz zweier Strecken bleibt ungeändert, wenn man beide Strecken um dasselbe Stück vermehrt. Trägt man von den Spitzen der Mondsichel aus eine beliebige Strecke σ nach links auf beiden Bildern ab, und zieht durch die Endpunkte von σ die vertikalen Randlinien R_1 und R_2, so ist, da $\Delta = \lambda_2 - \lambda_1$ ist, auch $\Delta = (\sigma + \lambda_2) - (\sigma + \lambda_1)$.

Es können R_1 und R_2 als die Bilder identischer Graden in unendlicher Entfernung aufgefasst werden.

Würde in R_1 ein Stern stehen, so würde er auch in R_2 auf dem Bilde erscheinen.

Solche Paare identischer Graden in unendlicher Entfernung sind in unendlicher Anzahl vorhanden, da die Strecke σ eine beliebige Grösse ist. Es handelt sich nun darum, ein einziges solches Paar identischer Graden in unendlicher Entfernung geometrisch zu konstruieren; dann kann man die Verschiebung von je zwei Bildern identischer Punkte in endlicher Entfernung ermitteln.

Hierzu suchen wir zunächst die Grösse von Δ für den Punkt P zu bestimmen unter der Voraussetzung, dass die Verschiebungsstrecke der Camera d. i. $o_1\, o_2$ als Basis B bekannt ist.

In Fig. I ist Strecke $m_1\, p_1 = m_2\, p_1'$ abgetragen, Strecke $p_1'\, p_2 = \Delta$. Wir verbinden jetzt das Projektions-

zentrum o_2 mit p_1'. Dann ist Dreieck $o_1 m_1 p_1 \cong o_2 m_2 p_1'$ und Linie $o_2 p_1' \parallel o_1 p_1$ da $o_2 m_2 \parallel o_1 m_1$ ist.

Wir verlängern nun $o_2 p_1'$ bis zum Schnittpunkte P' mit einer durch P zu $o_1 o_2$ gezogenen Parallelen. Es bildet sich das Parallelogramm $o_1 o_2 P' P$; mithin ist $P P' = o_1 o_2$ oder $P P' = B$ da $o_1 o_2$ als Basis mit B bezeichnet ist.

Nun kann vom Projektionszentrum o_2 aus die Strecke $p_2 p_1'$ oder Δ als perspektivisches Bild der Strecke $P' P$ oder der Basis aufgefasst werden, die parallel zu der Bildfläche durch P gelegt ist.

Die Grösse dieses Bildes bleibt ungeändert, wenn man in P eine senkrechte Linie L errichtet, auf ihr die Basis abträgt, und die Grösse des perspektivischen Bildes dieser senkrechten Strecke von der Grösse der Basis B ermittelt.

Man kann nämlich durch $P' P$ und L eine senkrechte Ebene legen, welche der Bildfläche parallel ist, und die Bilder gleich langer Linien, welche in einer der Bildfläche parallelen Ebene liegen, sind von gleicher Grösse.

Demnach gibt das Bild einer Strecke von der Grösse B, welche in einem Punkte P senkrecht errichtet wird, die zu P gehörige Verschiebung seiner Bildpunkte an, welche mit Δ bezeichnet ist.

Nun hatten wir Δ aufgefasst als Differenz der Entfernungen des Bildes einer Linie von den zugehörigen Randlinien, welche die Bilder identischer Graden in unendlicher Ferne darstellen. Umgekehrt können wir die Bilder einer identischen Graden in unendlicher Entfernung konstruieren, wenn uns die zu den Bildern einer Linie in endlicher Entfernung zugehörige Verschiebungsstrecke Δ bekannt ist.

Ist die Basis zu gross, um an eine senkrechte Linie abgetragen zu werden, so konstruiere man mittelst der praktischen Geometrie eine Linie parallel und gleich der Basis in beliebiger bekannter Entfernung, so dass ihre Endpunkte auf dem Bilde erscheinen; ihr Bild stellt

die Grösse der Verschiebungsstrecke des betreffenden Punktes dar.

Dieser Fall findet in Fig. I und Fig. II statt. $P P'$ ist als eine Strecke anzusehen, die der Basis $o_1 o_2$ gleich und parallel ist; das Bild von $P P'$ d. i. $p_2 p_1'$ ist die zu dem Bilde von P gehörige Verschiebung Δ.

Nun können wir ohne vorhanden gedachte Mondsichel die Randlinien auf folgende Weise konstruieren.

In $e_1 f_1 g_1 h_1$ steckt man von l_1 ein Lot von beliebiger Länge d ab; durch den Endpunkt des punktierten Lotes lege man die Randlinie R_1. Nun stecke man in $e_2 f_2 g_2 h_2$ auf dem unteren Bilde auf l_2 ein Lot ab von der Dimension $d+\Delta$; Δ ist in gegenwärtigem Falle das Bild von $P P'$ d. i. Strecke $p_2 p_1'$. Durch den Endpunkt des punktiert gezeichneten Lotes von der Grösse $d + \Delta$ ziehe man wieder eine Senkrechte; diese ist die Randlinie R_2 für das Bild $e_2 f_2 g_2 h_2$.

Es sind nun R_1 und R_2 anzusehen als Bilder identischer Graden in unendlicher Entfernung, denn die Differenz der Abstände der Bilder von L, nämlich l_1 und l_2 von R_1 und R_2 ist $=(d+\Delta)-d=\Delta$. Die Strecke Δ hat hier die Grösse $p_1' p_2$.

Nun kann die Verschiebungsstrecke von 2 zugehörigen Bildern identischer Linien in endlicher Entfernung ermittelt werden als Differenz der Abstände ihrer Bilder von den betreffenden Randlinien.

Ferner ergibt sich folgende Beziehung:

So oft Δ in l enthalten ist, so oft ist die Basis B in der Linie L enthalten, deren Bild l ist.

In Formel übertragen erhalten wir die Gleichung $\frac{l}{\Delta}=\frac{L}{B}$, woraus $L=B\frac{l}{\Delta}$ sich ergibt.

Um die Richtigkeit dieser Beziehung nachzuweisen gehen wir zu folgender Vorstellung über. Wir betrachten die Camera als fest und nehmen an, eine senkrechte Linie $T_1 U_1$ von der Länge L (Fig. III), an der die Basis B von der Spitze aus nach unten hin $= T_1 S_1$ abgetragen

ist, bewege sich parallel der Bildfläche der Camera um die Basis B nach entgegengesetzter Richtung der angenommenen Verschiebung der Camera. Dann geht $T_1\ U_1$ in $T_2\ U_2$ über. Dann erhält man auf der festen Camera als Bilder von $T_1\ U_1$ und $T_2\ U_2$ die Linien $t_1\ u_1$, $t_2\ u_2$, welche um die Entfernnng Δ, das Bild der Verschiebungsstrecke B, entfernt sind.

Die Umfassungsfiguren $T_1\ U_1\ U_2\ T_2$ und $t_1\ u_1\ u_2\ t_2$ bilden ähnliche Rechtecke; die Figuren $T_1\ S_1\ S_2\ T_2$ und $t_1\ s_1\ s_2\ t_2$ sind Quadrate. Nun verhält sich $U_1\ T_1 : U_1\ U_2 = u_1\ t_1 : u_1\ u_2$ oder $L : B = l : \Delta$, woraus $L = B\frac{l}{\Delta}$ sich ergibt.

Zur Bestimmung der Entfernungen führt die Beziehung, dass sich die Verschiebungsstrecken zweier Entfernungen umgekehrt verhalten wie die Entfernungen. Kennt man eine einzige Entfernung und ihre Verschiebungsstrecke, so kann man die übrigen Entfernungen von anderen Punkten aus ihren durch die Photographie bestimmten Verschiebungsstrecken ermitteln.

Unter Entfernungen verstehen wir hier die Entfernungen eines Punktes von der Basis, also die Lote, welche von dem betreffenden Punkt auf die Basis B gefällt sind.

Bezeichnet man die Entfernung des nächsten Punktes mit E_0, die zugehörige Verschiebung mit Δ_0, so sind diese Grössen als ermittelte Konstanten anzusehen.

Für jeden Punkt ergibt sich nun $\frac{E}{E_0} = \frac{\Delta_0}{\Delta}$, woraus für jeden Punkt als zugehörige Entfernung sich ergibt $E = E_0\frac{\Delta_0}{\Delta}$. Die Grösse Δ ist die zu dem betreffenden Punkte gehörige Verschiebungsstrecke, welche durch die Photographien ermittelt wird.

Der Beweis für die Beziehung $\frac{E}{E_0} = \frac{\Delta_0}{\Delta}$ ergibt sich aus Fig. IV.

Durch das Projektionscentrum o werden die Bilder

gleicher Linien $a_0\,b_0$ und $a\,b$, welche der Bildebene parallel sind, auf die Strecken $a_0\,\beta_0$ und $a\,\beta$ projiziert.

Die Entfernung des Punktes o von $a_0\,b_0$ werde mit E_0, die Entfernung des Punktes o von $a\,b$ werde mit E, ferner werde $a_0\,\beta_0$ mit Δ_0, $a\,\beta$ mit Δ bezeichnet. Ferner sei die Entfernung des Punktes o von Δ_0 oder von der Bildfläche mit e benannt; sie ist gleich der uns unbekannten Brennweite der Linse.

Es ergeben sich nun folgende ähnlichen Dreiecke.

Es ist:

1. Dreieck $o\,a_0\,b_0 \sim o\,a_0\,\beta_0$; deshalb ist I $\dfrac{a_0\,b_0}{E_0} = \dfrac{\Delta_0}{e}$

2. Dreieck $o\,a\,b \sim o\,a\,\beta$; deshalb ist II $\dfrac{a\,b}{E} = \dfrac{\Delta}{e}$.

Auf der linken Seite von Gleichung I und II sind die Zähler $a_0\,b_0$ und $a\,b$ gleich; auf der rechten die Nenner e.

Die Division der Gleichung I durch Gleichung II ergibt $\dfrac{E}{E_0} = \dfrac{\Delta_0}{\Delta}$, woraus für einen beliebigen Punkt zur Bestimmung seiner Entfernung von der Basis die Formel $E = E_0\,\dfrac{\Delta_0}{\Delta}$ folgt.

Diese Beziehung bleibt bestehen, auch wenn sich $a\,b$ und $a_0\,b_0$ in einer der Bildebene parallelen Ebene bewegen.

Für den praktischen Gebrauch dieser Formel ist aber noch auf einen Umstand hinzuweisen.

Die Grösse Δ, welche mit wachsender Entfernung immer kleiner wird, steht im Nenner. Der unvermeidliche Messungsfehler bei Bestimmung dieser Grösse ist von solchem Einfluss auf das Resultat, dass man sich nur auf das Ermitteln von Entfernungen durch Angabe der Grenzwerte beschränken muss, zwischen denen sie liegt. Hierzu muss man aus einer Reihe von Beobachtungen erst den grössten Messungsfehler bei Bestimmung von Δ ermittelt haben und denselben in Rechnung bringen. Bei kleiner

Basis von z. B. 1 m sieht man überhaupt von Ermittelung der Entfernungen ab und beschränkt sich auf die Bestimmung der Länge senkrechter Linien und auf Bestimmung von Höhen.

In meiner Programmabhandlung Ostern 1901 „Über die Ermittelung von Entfernungen und Höhen durch perspektivische Beziehungen“ (Soest 1901 Nassesche Buchdruckerei) habe ich den Einfluss des Beobachtungsfehlers auf das Resultat der Messung durch die Rechnung untersucht; die dort gefundenen Beziehungen gelten auch hier.

Bei Bestimmung der Längen senkrechter Linien und Höhen ist der absolute Irrtum deshalb nicht so gross, weil die Dimensionen der Höhen, die das Auge wahrnimmt, viel kleiner sind als die Entfernungen, welche wir überschauen.

Um die Höhe eines Punktes zu bestimmen muss man durch einfache Operation der praktischen Geometrie auf einer beliebigen senkrechten Linie eine im Bilde sichtbare Marke in der Höhe der Linse anbringen. Durch das Bild dieser Marke zieht man im Bilde eine horizontale Linie, den Horizont.

Das Lot, welches von dem Bilde eines Punktes auf den Horizont gefällt ist, kann als Bild der gedachten Höhenordinate angesehen und gemessen werden werden. Dann wird die Höhenordinate selbst wie eine senkrechte Linie aus ihrem Bilde, ihrer Verschiebungsstrecke und der Basis bestimmt.

Bezeichnet man die gedachte Höhenordinate mit Z, ihr Bild d. h. das Lot, das vom Bilde des betreffenden Punktes auf die Horizontlinie gefällt ist mit ζ, die Verschiebungsstrecke mit Δ, die Basis mit B, so ergibt sich für die Höhe des Punktes über dem Horzont

$$Z = B\frac{\zeta}{\Delta}.$$

3. Nachweis der Verwendbarkeit der Formeln auch bei kleiner Abweichung der optischen Achsen von der parallelen Lage. In vorstehender

Darstellung habe ich den Nachweis geführt, wie die bekannten Formeln zur Ermittelung von Höhen und Entfernungen für jede Camera bei Parallelverschiebung zu verwenden sind, deren Linse ein perspektivisch richtiges Bild zeichnet. Diese Formeln wurden auch bisher angewendet, wenn auf der Kassette durch Marken Horizont und Vertikallinie bestimmt und die Brennweite bekannt war.

In einer Zeit, als ich mich nur theoretisch mit photogrammetrischen Beziehungen beschäftigte und mich mit einem in der praktischen Photogrammetrie wohl erfahrenem Herrn unterhielt, machte mich derselbe auf folgenden Umstand aufmerksam. Er wies mich darauf hin, dass eine exakte Parallelverschiebung in der Praxis sehr schwierig, mit einfachen Apparaten unmöglich ist.

Daher stand ich zunächst von praktischen Versuchen nach dieser Richtung hinab. Da stellte sich bei mir in Folge einer Beobachtung am Meeresstrande ein leitender Gedanke ein, der mir diese Formeln auch für den Fall verwendbar zu machen schien, wo exakte Parallelverschiebung nicht erreicht werden kann.

Denken wir uns einmal von einem Punkte aus zwei photographische Bilder derselben Gegend aufgenommen; der Apparat sei absichtlich bei der zweiten Aufnahme um einen nur kleinen Winkel z. B. einen halben Grad gedreht. Dann kann man eine relative Verschiebung beider Bilder noch nicht wahrnehmen. Wird der Apparat um einen grösseren Winkel z. B. von 10^0 gedreht, so können wir mit dem Zirkel, den wir zwischen den Bildern von zwei identischen Punkten auf beiden Photographien ausspannen, die Verschiedenheit der Bilder erkennen. Ist der Winkel aber wie im ersten Fall nur sehr klein, so ist diese Verschiedenheit als Differential anzusehen, das bei der Addition zu endlichen Strecken bei den zur Messung erforderlichen Grössen keinen wahrnehmbaren Einfluss ausübt.

Ist in der Camera ein Vertikalstrich auf der Kassette angebracht, so können wir sehr wohl wahrnehmen, wenn dieser Vertikalstrich um 1 mm nach rechts oder links ge-

rückt ist; aber eine Änderung der Entfernung der Bilder von 2 identischen Punkten auf beiden Photographien nehmen wir noch nicht wahr.

Es wird vorausgesetzt, dass der Apparat kein Weitwinkel-Apparat ist; für diesen Fall ist noch besondere Untersuchung für die an den vertikalen Rändern liegenden Punkte nötig.

Wir sind daher zu folgender Annahme berechtigt. Wird eine Camera durch Parallelverschiebung vom ersten Stationspunkt auf den zweiten Stationspunkt übergeführt, so kann praktisch nur eine angenäherte Parallelstellung der optischen Achsen erreicht werden. Die Bilder an und für sich stimmen jedoch mit den Bildern überein, die bei gedachter exakter Parallelstellung sich ergeben würden. Aber die auf der Kassette markierten Vertikallinien dürfen nicht als Bilder von einer identischen Graden in unendlicher Entfernung angesehen werden. Diese müssen geometrisch auf die angegebene Art als Randlinien konstruiert werden.

Bei exakter Parallelverschiebung haben die Bilder einer identischen Graden in unendlicher Entfernung, welche als Randlinien gezeichnet sind, folgende Eigenschaft: Die Differenz ihrer Entfernungen von den Bildern identischer senkrechter Graden in endlicher Entfernung ist gleich der Verschiebungsstrecke dieser Bilder. Diese Verschiebungsstrecke ist gleich dem perspektivischen Bilde einer Strecke, die gleich der Basis ist und an der Linie markiert ist.

Umgekehrt ergiebt sich: Werden 2 Linien als Randlinien derartig gezeichnet, dass die Differenz ihrer Entfernungen von zwei Bildern identischer Senkrechten in endlicher Entfernung gleich der Verschiebungsstrecke, d. h. gleich dem Bilde der an der Senkrechten markierten Basis ist, so sind die Randlinien als Bilder einer identischen senkrechten Graden in unendlicher Entfernung anzusehen; hiernach sind aber die Randlinien konstruiert. Eine kleine Abweichung von der exakten Parallelverschiebung ist bei diesem Verfahren ohne Einfluss auf das überhaupt erreich-

bare Resultat der Messung. Wie weit ein praktischer Versuch meine Ansicht bestätigt hat, lässt sich aus den gleich mitgeteilten Resultaten ersehen. Ich habe bei diesem ersten Versuche nicht einmal eine einfache Visirvorrichtung an der Camera angebracht; an ihrer Hinterwand habe ich entlang visiert und darauf geachtet, dass sie in beiden Stationspunkten auf denselben fernen Punkt, einen Baumstamm gerichtet war.

Die Aufnahme erstreckte sich auf einer Brücke über die Geleise des Rangierbahnhofes von Soest. Es ist die Basis B = 10 m; das Format der Photographien ist 9/12 cm.

	Gegenstand	Verschiebung Δ	Ermittelte Entfernung in Metern	Wirkliche Entfernung	Unterschied	Ermittelte Höhe in Metern	Wirkliche Höhe
1	Rangieruhr . . .	9,5	157	155	2	6,32	6,20
2	1. Bogenlampe . .	10,4	143	149	6	11,5	Durch-
3	2. „	6	249	242	7	11,6	schnitt
4	3. „	4,2	355	369	14	11,9	der Höhe
5	4. „	3,3	452	467	15	12,2	ist 12 m
6	5. „	2,5	597	590	7		
7	6. „	2,2	679	702	23		
8	7. „	1,8	829	815	14		
9	8. „	1,5	996	958	38		

3. Korrektur der Randlinien und weitere Verwendbarkeit der Methode. In Bezug auf die praktische Ausführung der Messung und der Zeichnung der Randlinien bemerke ich folgendes. Nach meiner Angabe hat Herr Breithaupt in Cassel einen Massstab einfacher Konstruktion hergestellt, vermittelst dessen man den zehnten Teil eines Millimeters genau ermitteln kann. Die Ausführung des Massstabes ist eine recht gute; es lässt sich bequem mit demselben operieren. Ich messe auf der horizontal liegenden Platte des Negativs; ein unter 45° geneigter Spiegel durchleuchtet dasselbe von unten.

Obwohl ich nun genau bis auf $^1/_{10}$ mm zu messen vermag, so stellte sich doch heraus, dass ich nicht vermochte, die Randlinien bis auf $^1/_{10}$ mm richtig zu zeichnen. Dieser Fehler lässt sich aber leicht durch die Rechnung beseitigen. Stellt es sich z. B. heraus, dass die Differenz der Entfernungen der Randlinien von den Bildern der Linie, auf der die Basis abgetragen ist, nicht genau gleich dem Bilde der Basis ist, sondern um 0,3 mm zu klein, so addiert man zu jeder ermittelten Differenz noch 0,3 mm hinzu; im entgegengesetzten Fall subtrahiert man 0,3 mm.

Am besten trifft man folgende Einrichtung.

Im ersten Falle schreibt man an die Randlinie desjenigen Bildes, welches die Minuenden der zu ermittelnden Differenz der Entfernungen enthält, die Zahl 0,3 und addiert sie gleich zu der gemessenen Entfernung der Randlinie von jedem Linienbilde.

Im zweiten Falle schreibt man 0,3 an die Randlinie desjenigen Bildes, welches die Subtrahenden enthält und addiert ebenfalls zu den betreffenden Entfernungen zwischen Randlinie und Linienbild den Betrag 0,3. Auf folgende Verwendung sei noch aufmerksam gemacht. Wird die Camera parallel einer Ebene, z. B. der Frontseite eines Hauses verschoben, so kann für jede in der Frontfläche liegende Linie, die sich für einen Punkt derselben ergebende Verschiebung Δ zur Ermittelung der Dimension benutzt werden. Vollführt man ferner eine Verschiebung parallel zur Giebelfläche oder irgend einer anderen Begrenzungsfläche, so kann man auf diese Weise die Dimensionen eines Bauwerks mit demjenigen Grade der Genauigkeit bestimmen, welcher durch die Verhältnisse bedingt ist. Ich gedenke nach dieser Richtung hin noch einige Versuche anzustellen; hier muss ich mich mit der Andeutung begnügen.

Auch ein Teleobjektiv würde man unter Umständen zur Ermittelung von Höhen nach angegebener Methode benutzen können.

Die Verschiebung selbst lässt sich am schnellsten

auf einem Brett, bei kleiner Basis auf einem Tisch ausführen. Auch Benutzung des einfachen Stativ mit Stativhalter ist bei einiger Vorsicht verwendbar.

Jeder gute Apparat lässt sich zur Ermittelung der angegebenen Dimensionen verwenden, wenn seine Linse ein perspektivisch richtiges Bild liefert.

Ich selbst operiere mit einem von Herrn Anschütz in Berlin bezogenen Apparat (9 : 12).

Die Leistungen desselben sind recht befriedigende. Bei dem Momentbilde, nach welchem die Ergebnisse der angeführten Tabelle mitgeteilt sind, tritt ein 4 Kilometer weit entfernter Turm noch deutlich hervor; in den verschiedensten Lagen hat mir dieser Apparat recht gute Dienste geleistet.

Um die entscheidenden Versuche anzustellen, wie weit die Ergebnisse der Theorie und der Praxis einander entsprechen, ist der Apparat sehr gut geeignet, wenn sich auch im Laufe der Zeit herausstellt, dass für ganz bestimmte Zwecke auch eine bestimmte Form des Apparats am besten passt.

Nach Erörterung der theoretischen Beziehungen habe ich noch eine Anleitung gegeben, um aus 2 Photographien, die durch Parallelverschiebung der Camera aufgenommen sind, die Dimensionen zu ermitteln.

II. Praktische Ausführung der Messung im Bilde.

4. Einstellung der Bilder und Konstruktion der Randlinien. In folgendem bezeichnen wir mit grossen Buchstaben die wirklichen gedachten Punkte und Linien, deren perspektivische Bilder die mit den entsprechenden kleinen Buchstaben versehenen Punkte und Linien auf den Figuren sind.

Auf einer senkrechten Graden IK, welche der Camera am nächsten liegt und deren Entfernung von der Basis mit E_0 bezeichnet wird, markiere man die Länge der

Basis, indem man sie von oben nach unten gleich IL absteckt und z. B. durch Kreidestriche sichtbar macht. Die Bilder dieser Senkrechten nach geschehener Aufnahme sind i_1k_1, i_2k_2; die Bilder der Basis B sind i_1l_1, i_2l_2 (Figur V). Die Begrenzungslinien der Bilder sind absichtlich nicht als kongruente Rechtecke gezeichnet.

Die Basis wird durch die Entfernung der Brennpunkte der Linsen gebildet. Bei Bestimmung der Entfernung E_0 der Linie IK kommt es auf ein Centimeter mehr oder weniger nicht an, wenn man z. B. $E_0 = 20$ m nimmt.

Ferner markiere man auf der senkrechten Graden IK noch denjenigen Punkt P, welcher in gleicher Höhe des Linsenmittelpunktes sich befindet; sein Bild ist p_1; die durch ihn auf dem Bilde gezogene Linie, welche mit i_1k_1 einen rechten Winkel bildet, ist der Horizont des Bildes.

Nun verlängere man, nachdem man das Bild *abcd* auf dem Zeichenbrett festgesteckt hat, zunächst i_1k_1 bis Schnittpunkt s_1 mit der unteren Randlinie *ab* und lege das zweite Bild *efgh* so darunter, dass die Mitten ungefähr zusammenfallen. Dann bemerkt man zuerst, dass im zweiten unteren Bilde die entsprechende Linie i_2k_2 nach rechts gerückt ist. Sie muss die genaue Verschiebung $\Delta_0 = i_1l_1$ erfahren. Um das Bild *efgh* hiernach richtig einzustellen, stecke man von s_1 die Strecke $\Delta_0 = s_1t$ nach rechts auf dem Rande *ab* ab, und ziehe durch t eine kurze punktierte Linie $tr \parallel i_1l_1$.

Nun verlängere man in dem unteren Bilde Linie l_2i_2 bis zum Schnittpunkt u mit dem oberen Rande *eh*. Alsdann schiebe man *eh*, den oberen Rand des unteren Bildes so an *ab*, den unteren Rand des oberen Bildes, dass die Punkte t und u sich decken und die Linie tr die Verlängerung der Linie l_2u bildet. Nun stecke man *efgh* auf dem Zeichenbrett fest und prüfe noch einmal mit Lineal und rechtem Winkel, ob Linie i_1k_1 und i_2k_2 parallel sind. Ist es der Fall, so ziehe man parallel

i_1k_1 am linken Rande über beide Bilder eine gemeinsame Parallele, und bezeichnet sie im oberen Bilde mit R_1, im unteren mit R_2. Diese sind die gesuchten Randlinien; es ist nämlich die Differenz ihrer Entfernungen von i_1k_1 und $i_2k_2 = \Delta_0$. Die Strecke Δ_0 d. i. i_1l_1 war das Bild der Basis B. Man prüfe nun noch einmal mit dem Massstab ob besagte Differenz $p_2q_2 - p_1q_1$ genau gleich Δ_0 ist. q_1 und q_2 sind die Schnittpunkte des Horizontes mit der Randlinie. Etwaige Abweichungen werden ausgeglichen, indem man den betreffenden Bruchteil eines Millimeters an die betreffende Randlinie anschreibt, und denselben bei jeder Messung, wie oben erläutert ist, hinzufügt.

Die Grösse jeder anderen senkrechten Linie wird ermittelt, indem man die Differenzen ihrer Entfernungen von den Randlinien bestimmt und mit Δ bezeichnet.

Die Bilder einer senkrechten Linie MN seien m_1n_1 und m_2n_2; ihre Durchschnitte mit dem Horizont sind o_1 und o_2.

Die zu m_1n_1 gehörige Verschiebungsstrecke, wodurch sie in m_2n_2 übergeführt wird, ist die Differenz $o_2q_2 - o_1q_1$.

Es ist $o_2q_2 - o_1q_1 = \Delta$ in bezug auf die Linie MN.

Es ist diese Strecke $\Delta = 44 - 38 = 6$ mm.

Die Grösse der Linie $MN = B\frac{m_1n_1}{\Delta}$; $m_1n_1 = 24$ mm.

Also ist, wenn $B = 2$ m, $MN = 2 \cdot \frac{24}{6} = 8$ m.

Die Entfernung der Linie MN von der Basis ist E; es sei $E_0 = 20$ m. E_0 ist die Entfernung der Linie IK von der Basis. Es ist $E = E_0\frac{\Delta_0}{\Delta}$ oder $E = 20\frac{18}{6}$, da $i_1l_1 = \Delta_0 = 18$ mm ist.

Mithin beträgt die Entfernung E der Linie M_1N_1 von der Basis $20 \cdot \frac{18}{6} = 60$ m.

Die Höhe des Punktes m über dem Horizont beträgt $B\frac{o_1m_1}{\Delta_0} = 2 \cdot \frac{19}{6} = 6{,}3$ m; es ist $o_1m_1 = 19$ mm.

Ebenso werden die Dimensionen der Linie UV ermittelt, deren Bilder u_1v_1 und u_2v_2 sind; sie schneiden den Horizont in w_1 und w_2.

Die zu UV gehörige Verschiebung Δ ist $= w_2q_2 - w_1q_1$ $= 71 - 69$ mm.

Es ist $\Delta = 2$ mm.

Die Höhe der Linie UV ist, da $u_1v_1 = 15$ mm, $= B \cdot \frac{u_1v_1}{\Delta} = 2 \cdot \frac{15}{2} = 15$ m.

Die Entfernung der Linie UV von der Basis ist $= E_0 \frac{\Delta_0}{\Delta} = 20 \cdot \frac{18}{2} = 180$ m.

Es ist also in bezug auf Linie UV die zugehörige Strecke $E = 180$ m, ihre Länge $= 15$ m.

Ist die Basis zu gross, um senkrecht abgesteckt zu werden, so steckt man in bekannter Entfernung E_0 eine Linie parallel und gleich der Basis B ab. Ihre Bilder seien i_1k_1 und i_2k_2 (Figur VI). Man zieht durch k_1 eine Senkrechte bis zum Schnittpunkt l mit dem unteren Rand, dann zieht man durch i_2 eine Senkrechte bis zum Schnittpunkt m mit dem oberen Rand. Diese Senkrechten sind als Parallele zu den Bildern senkrechter Linien zu konstruieren. Dann legt man die Bilder so zusammen, dass die Punkte l und m sich decken, prüft, ob die 2 senkrechten Linien beider Bilder parallel sind, befestigt sie und zieht die gemeinsame Linie, welche als Randlinie für beide Bilder dient, wie im ersten Fall.

5. Ermittelung der Entfernung eines Punktes vom Projektionszentrum. Um aus der Entfernung eines Punktes P von der Basis B die Entfernung desselben vom Projektionszentrum mit gleichem Grade der Annäherung zu ermitteln, müssen wir die bis jetzt nicht verwendete Brennweite e der Linse einführen. Es genügt für vorliegenden Zweck die Bestimmung der Grösse e, wie sich dieselbe aus Fig. IV ergiebt. Ein Blick auf

dieselbe zeigt folgenden Zusammenhang $\frac{e}{\Delta_0} = \frac{E_0}{B}$; es ist $a_0 b_0 = B$ gesetzt, $a_0 \beta_0 = \Delta_0$.

Hieraus folgt $e = \frac{E_0}{B} \Delta_0$; die rechte Seite besteht aus bekannten Grössen.

Ferner verwenden wir noch eine senkrechte Linie, welche wir durch den geometrischen Mittelpunkt W des Horizontes ziehen; es kommt hierbei nicht auf exakte Genauigkeit an, da der Überschuss der Entfernung des Punktes vom Projektionszentrum über seine Entfernung von der Basis nur nach Prozenten in ganzen Zahlen ermittelt werden soll.

Wir bezeichnen in Fig. VII den Augenpunkt der Bildfläche mit a; es ist $\sphericalangle\ a = R$. Der Fusspunkt des vom Punkt P auf die Basis gefällten Lotes wird f genannt. Es ist Dreieck $opa \sim ofP$; deshalb ist

$$\frac{oP}{Pf} = \frac{op}{oa}.$$

Setzt man $Pf = E$, die Brennweite $oa = e$, Hypotenuse $oP = H$, $op = h$, so ergiebt sich

$$\frac{H}{E} = \frac{h}{e}.$$

Bezeichnet man ferner die Distanz des Punktes p von a mit d, so ist $pa = d$. Nun ist $h = \sqrt{e^2 + d^2}$.

Ferner ist $\frac{H}{E} = \frac{\sqrt{d^2 + e^2}}{e}$.

Wir sehen jetzt in dem Ausdruck $\frac{\sqrt{d^2 + e^2}}{e}$ Grösse d als Unbekannte an und legen uns die Frage vor, wie gross muss d sein, damit der Zähler $\sqrt{d^2 + e^2}$ den Nenner e um n Prozent übertrifft?

Ist $n = 1$, so ist für $1\,\%$ $\sqrt{d^2 + e^2} = e.1{,}01 = e + 0{,}01e$.

Ist $n = 2$, so ist für $2\,\%$ $\sqrt{d^2 + e^2} = e.1{,}02 = e + 0{,}02e$ etc.

Wir erhalten für die allgemeine Zahl n folgende Gleichung.

Es soll I. $\sqrt{d^2+e^2} = e\left(1+\frac{n}{100}\right)$ sein.

Aus dieser Gleichung ist d zu bestimmen.

Durch Quadratur beider Seiten erhalten wir:

$$d^2+e^2 = e^2\left(1+\frac{2n}{100}+\frac{n^2}{10000}\right);$$ hieraus folgt

$$d^2+e^2 = e^2+e^2\left(\frac{2n.100+n^2}{10000}\right)$$ oder

$$d^2 = \frac{e^2}{10000}\left(2n.100+n^2\right);$$ mithin ist

II. $$d = \frac{e}{100}\sqrt{2n.100+n^2};$$ wir setzen nun für n die Reihe der ganzen Zahlen von 1 bis 8 in Gleichung II ein. Dann erhalten wir:

Für $n=1$ ist $d=\frac{e}{100}\sqrt{201}$ oder $d=\frac{e}{100}\cdot 14{,}3$

„ $n=2$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{404}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 20{,}1$

„ $n=3$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{609}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 24{,}7$

„ $n=4$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{816}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 28{,}5$

„ $n=5$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{1015}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 32$

„ $n=6$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{1236}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 35{,}1$

„ $n=7$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{1449}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 38$

„ $n=8$ „ $d=\frac{e}{100}\sqrt{1664}$ „ $d=\frac{e}{100}\cdot 40{,}7.$

Setzen wir nun in dem Faktor $\frac{e}{100}$ die Brennweite $e=150$ mm, so ergiebt sich für den betreffenden Wert von d bei einer Abrundung auf 0,5 mm folgende Übersicht, wenn n, die Zahl der Prozente, der Reihe nach gleich den Zahlen von 1 bis 8 gesetzt wird.

Bei 1 % ist $d = 21{,}5$ mm
„ 2 % „ $d = 30{,}0$ „
„ 3 % „ $d = 37{,}0$ „
„ 4 % „ $d = 43{,}0$ „
„ 5 % „ $d = 48{,}0$ „
„ 6 % „ $d = 52{,}5$ „
„ 7 % „ $d = 57{,}0$ „
„ 8 % „ $d = 61{,}0$ „

Auf einem Kartonstreifen Fig. VIII trage man nun von einem Punkte als Mittelpunkt die vorstehenden Werte der ermittelten Prozentzahlen in Millimetern nach beiden Seiten hin ab, ziehe durch die Endpunkte Linien senkrecht zur Längenrichtung des Streifens und bezeichne sie mit den entsprechenden Prozentzahlen von 1 bis 8. Die Mitte erhält die Bezeichnung *o*. Der geometrische Mittelpunkt Fig. VII der Horizontlinie ist mit *W* bezeichnet. Dann legt man den Kartonstreifen so auf die Horizontlinie, dass die mit *o* bezeichnete Mittellinie des Streifens und der Punkt *W* zusammenfallen. Dann beobachte man, welchem Teilstrich des Streifens am nächsten der Fusspunkt des Lotes fällt, welches zur Bestimmung der Verschiebung Δ vom betreffenden Punkte auf den Horizont gefällt ist. Die dort angegebene Prozentzahl verwende man. Addiert man den dort bezeichneten Prozentsatz zu der ermittelten Entfernung des Punktes von der Basis hinzu, so erhält man die Entfernung des Punktes vom Projektionszentrum.

Es war ermittelt für die Linie *UV* die Entfernung von der Basis $E = 180$ m.

Trifft nun das Bild der Linie, d. i. Linie *uv* den angelegten Massstab in der Nähe des mit 6 bezeichneten Teilstriches, so addiert man zu 180 noch 6 % d. i. 11 abgerundet hinzu. Dann giebt die erhaltene Zahl 191 m die Entfernung der Linie *UV* vom Projektionszentrum an.

III. Verwendung der Camera zum Ermitteln der Maasse bei veränderlicher Basis.

6. Benutzung von 3 Konstanten, welche sich bei der ersten Aufnahme ergeben. Wir nehmen nun an, es sei mit der Camera eine Aufnahme nach abgegebener Art angestellt. Für die Entfernung E_0 ist die Verschiebung Δ_0 ermittelt durch Photographie der Basislänge B an einer senkrechten Linie IK.

Wenn man nun mit der Camera bei gleicher Basis eine neue Aufnahme macht, so hat man nicht nötig, noch einmal die Basis an senkrechter Linie zu photographieren. Es genügt, die Entfernung E_0 von der Standlinie rechtwinklig abzustecken, deren Endpunkt K im Terrain durch einen scharfkantigen Stab zu markieren. Dann müssen die Bilder dieses Stabes die aus der ersten Aufnahme bekannte Verschiebung Δ_0 erfahren und sind hiernach die Bilder wie in Fig. V einzustellen. Nun ergiebt sich folgende Frage: Kann man unter der Annahme, dass Terrainverhältnisse eine grössere oder kleinere Basis bedingen, die Entfernung des Stabes so bestimmen, dass bei vorgegebener Grösse der Basis die Verschiebung des Stabes im Bilde gleich einer bestimmten Grösse Δ_0 ist? Zur Beantwortung dieser Frage vergegenwärtigen wir uns noch einmal folgende Beziehungen.

Das Bild einer senkrechten Linie, welche wir uns von veränderlicher Länge vorstellen, vergrössert sich bei gleichbleibender Entfernung proportional ihrer Länge, wird die Linie dreimal so gross, so vergrössert sich auch ihr Bild um das dreifache.

Ebenso vergrössert sich bei sich vergrössernder Basis die perspektivische Verschiebung desselben Punktes proportional der Basis.

Andererseits verändert sich bei veränderlicher Entfernung das Bild einer Senkrechten von unveränderlicher Grösse umgekehrt proportional der Entfernung. Denken wir uns nun eine bewegliche und zugleich der Grösse

nach veränderliche Senkrechte. I_0K_0 gehe von der Entfernung E_0 in die Entfernung E_1 über und habe in der Entfernung E_1 die Grösse I_1K_1 angenommen. Die Bilder in E_0 und E_1 seien mit i_0k_0 und i_1k_1 bezeichnet.

Dann sind diese Bilder proportional der Grösse der Längen I_1K_1, I_2K_2 und umgekehrt proportional den Entfernungen der Strecken E_0, E_1 zu setzen.

Bezeichnet man mit λ und μ bestimmte Zahlen-Koeffizienten, so ergiebt sich

$$i_0k_0 = \frac{\lambda . I_0K_0}{\mu . E_0}$$

$$i_1k_1 = \frac{\lambda I_1K_1}{\mu E_1}.$$

Die Division dieser Gleichungen ergiebt

$$\frac{i_0k_0}{i_1k_1} = \frac{I_0K_0}{E_0} \cdot \frac{E_1}{I_1K_1}.$$

Nun können wir statt Linie I_0K_0 Basis B_0, statt I_1K_1 Basis B_1 setzen und statt i_0k_0 die erste Verschiebung Δ_0, statt i_1k_1 die Verschiebung Δ_1 einsetzen, welche sich bei Basis B_1 ergeben würde.

Dann erhalten wir die Gleichung:

$$\frac{\Delta_0}{\Delta_1} = \frac{B_0}{E_0} \cdot \frac{E_1}{B_1} \quad \text{oder} \quad \frac{\Delta_0}{\Delta_1} = \frac{B_0}{B_1} \cdot \frac{E_1}{E_0}.$$

Soll nun in der letzten Gleichung $\Delta_1 = \Delta_0$ werden, so nimmt sie die Form an:

$$1 = \frac{B_0}{B_1} \frac{E_1}{E_0}.$$

Auf der rechten Seite sind B_0, B_1, E_0 gegebene Grössen, die Grösse E_1, welche die Entfernung angiebt, in welcher der scharfkantige Stab gesteckt werden soll, damit die perspektivische Verschiebung seines Bildes $= \Delta_0$ wird, steht uns noch als veränderliche Grösse zur Verfügung. Lösen wir demnach die letzte Gleichung nach E_1 auf, so erhalten wir:

$$E_1 = \frac{B_1}{B_0} E_0.$$

Diese Beziehung ist in folgender Weise zu ver-

wenden. Die Grösse Δ_0 ist festgestellt als Bild der Basis B_0 in der Entfernung E_0. Wird nun die Camera bei einer zweiten Aufnahme um die Strecke B_1 verschoben, und stellt man einen scharfkantigen Stab in der Entfernung $E_1 = E_0 \frac{B_1}{B_0}$ von der Basis auf, so ist auch dessen perspektivische Verschiebung gleich dem schon ermittelten Werte Δ_0.

Ist z. B. $B_1 = 3B_0$, so ist auch $E_1 = 3E_0$ d. h. der Stab muss, wenn die Basis um das dreifache vergrössert wird, auch um die dreifache ursprüngliche Entfernung E_0, um $3E_0$, von der Basis abgesteckt werden, damit seine Verschiebung im Bilde unverändert, nämlich $= \Delta_0$ bleibt. In praktischer Hinsicht ist es für manche Zwecke empfehlenswert, immer mit derselben Grösse Δ_0 zu operieren.

Demnach ergiebt sich schliesslich folgendes Verfahren, um einen einfachen Apparat von einem einzigen Stationspunkt aus zur Ermittelung der Masse vorzubereiten.

Von einem Punkte aus sei eine Gegend aufgenommen. Ungefähr in der Mitte des Bildes befinde sich das Bild einer senkrechten Linie IK, auf welcher die Länge von 10 m markiert ist. Das Bild der Linie IK (welches auf Fig. V mit ik bezeichnet ist) habe die Länge von 35 mm. Die Entfernung E_0 der Linie IK sei auf 50 m ermittelt; E_0 ist das von IK auf die Basis gefällte Lot, dessen Fusspunkt mit dem Winkelspiegel ermittelt werden kann. Wir stellen uns nun vor, es würde die Camera parallel um die Strecke IK als Basis B, d. h. um 10 m verschoben. Alsdann würde die Verschiebungsstrecke der Bilder von IK, d. h. von i_1k_1 und i_2k_2 35 mm betragen; denn das Bild der Strecke IK war $= 35$ mm ermittelt.

Es sind also bestimmt:

$$\left.\begin{aligned} E_0 &= 50 \text{ m} \\ B_0 &= 10 \text{ m} \\ \Delta_0 &= 35 \text{ mm} \end{aligned}\right\} \text{ bei gedachter Verschiebung.}$$

Die auf diese Art von einem einzigen Stationspunkt aus ermittelten Grössen E_0, B_0, Δ_0 genügen, um die Ent-

fernung E_1 von der Basis zu bestimmen, in welcher ein scharfkantiger Stab bei einer neuen Basis B_1, die gleich 18 m angenommen werden möge, befestigt werden muss, damit im Bilde seine Verschiebung ebenfalls $\Delta_0 = 35$ mm betrage. Es ist $E_1 = E_0 \frac{B_1}{B_0}$ in diesem Falle $= 50 \cdot \frac{18}{10}$ $= 90$ m.

Steckt man einen Stab in der Entfernung von 90 m von der Standlinie fest, so erfährt sein Bild eine Verschiebung von 35 mm.

Es genügt also, die Grösse Δ_0 ein einziges mal durch die Photographie einer senkrechten Linie bestimmt zu haben und in angegebener Weise mit den Grössen E_0, B_0 und Δ_0 zu operieren.

Die Basis ist die Verbindungslinie der Projektionszentra. Für vorliegende praktische Zwecke genügt es, die Fläche der Blenden, welche bei jedem Apparat leicht zu ermitteln ist, als Ebene anzusehen, welche senkrecht durch die Basis errichtet ist, von der aus die Entfernung E_0 ermittelt wird. Bei Bestimmung dieses Abstandes kommt es auf einige Centimeter mehr oder weniger nicht an, wenn E_0 genügend gross gewählt wird.

Um die Photographie der senkrechten Linie der Grösse nach möglichst genau zu bestimmen, richte man es so ein, dass die Mitte der Linie ungefähr mit der Mitte der Platte zusammenfällt. Die Benutzung einer einfachen Libelle ist ausreichend.

Sollte nämlich eine kleine Abweichung von der vertikalen Ebene stattfinden, so wird der Fehler am vollkommensten beseitigt, wenn der Mittelpunkt des Bildes der Linie und der Bildfläche zusammenfallen. Es wird sich daher besonders empfehlen, vom ersten Stockwerk eines Hauses die der Linie IK entsprechende Senkrechte zu photographieren, welche auf gegenüberliegender Strassenseite an einem Hause markiert ist.

Neuere Ergebnisse der botanischen Erforschung des Bergischen Landes.

Vortrag, gehalten auf der Generalversammlung in Barmen.

Von

August Hahne in Bonn.

Am 11. Juni werden 25 Jahre verstrichen sein, seit die hochansehnliche Versammlung, zu der ich heute zu sprechen die Ehre habe, zum erstenmale in Barmen tagte. Damals gab der längst verstorbene Oberlehrer Cornelius, einer der wenigen, denen zu jener Zeit die naturwissenschaftliche Erforschung des Bergischen Landes am Herzen lag, einen Überblick über die Naturverhältnisse dieser interessanten Gegend, und kam dabei auch auf die Flora zu sprechen. So gut in jener Zeit bereits manche Gebiete der Fauna bekannt waren, so sehr fehlten genauere Angaben über die Pflanzenwelt. Alles, was er angeben konnte, war, dass Fuhlrott etwa 400 kormophytische Gewächse in der Umgegend von Elberfeld aufgefunden habe.

Es war Herrn Oberlehrer Schmidt vorbehalten, unsere phanerogamische Pflanzenwelt einer genauen Erforschung zu unterwerfen und die Resultate seiner Tätigkeit im Jahre 1887 in seiner „Flora von Elberfeld und Umgebung“ niederzulegen. Er zählt rund 1150 wilde und eingebürgerte Phanerogamen und Gefässkryptogamen auf, unter denen die einbegriffen sind, die auf frühere Angaben

hin aufgenommen wurden. Manche dieser älteren Angaben sind neuerdings unbestätigt geblieben und werden gestrichen werden müssen. Im Jahre 1896 veröffentlichte Herr Oberlehrer Schmidt einen Nachtrag zu seiner Flora, der 33 neu aufgefundene Arten, ohne die zufällig eingeschleppten, namhaft macht. Die Zahl der von Herrn Oberlehrer Schmidt im ganzen aufgefundenen Spezies beträgt also das dreifache der Fuhlrott bekannten, und macht unsere Flora zu einer der reichsten Westdeutschlands. Verschiedene neue Tatsachen habe ich in mehreren Aufsätzen in der Allgemeinen botanischen Zeitschrift bekannt gemacht. Namentlich sind es die Hibriden gewisser formenreicher Gattungen, auf die in den letzten Jahren mehr als früher geachtet worden ist. Die Moore der Gegend von Hilden und Unterbach beherbergen z. B. höchst interessante Bastarde der Gattung *Carex*, wie die *Carex vulgaris* × *caespitosa* und andere. Vor wenigen Monaten erst bestätigte mir Herr Prof. Ascherson in Berlin persönlich die *Carex silesiaca*, den Bastard der *Carex paniculata* und der *Carex canescens*, auch aus der Nähe von Hilden.

Immer grösser wird auch die Zahl der vorübergehenden Gäste, der Adventivgewächse, die durch den sich mehr und mehr steigernden Verkehr auf zahllosen Schienenwegen und Güterbahnhöfen unabsichtlich in unsere Gegend verschleppt werden, fast stets jedoch wieder verschwinden, da ihnen entweder unser Klima nicht recht zusagt, oder sie der Bodenbeschaffenheit wegen den Wettbewerb mit den einheimischen Pflanzen nicht aushalten. So bieten denn die Abladestellen der Bahnhöfe und die Schuttplätze, namentlich der Mühlen, die meist ausländisches Getreide verarbeiten, ein buntes, alljährlich wechselndes Bild. Besonders häufig trifft man südosteuropäische (pannonische) und nordamerikanische Gewächse an. Als Merkwürdigkeit erwähne ich die Entdeckung einer sehr auffallenden Varietät der *Medicago falcata* (var. *stenophylla*), die dem Charakter der mit ihr vorgefundenen Florula nach auch wohl aus Südosteuropa stammt. Naturgemäss tritt das Interesse an

diesen ephemeren Gewächsen weit hinter jenem zurück, das die einheimischen beanspruchen. So kann die Auffindung des *Potamogeton coloratus Vahl (teste Ascherson!)* bei Unterbach unweit Hilden als eine sehr bemerkenswerte Tatsache gelten.

In den letzten Jahren ist auch das Spezialstudium der Kryptogamen mit besonderem Eifer aufgenommen worden. Besonders die Gefässkryptogamen, in erster Linie die Farne, sind es, die durch ihre Variabilität die Aufmerksamkeit vieler Botaniker auf sich gezogen haben. Der Formenreichtum dieser sonst recht konstanten Arten in den feuchten Wäldern Englands ist allgemein bekannt, und da hätte man in den feuchtschattigen Schluchten unseres regenreichen, ausgesprochenen ozeanischen Gebietes, das jährlich im Durchschnitt nur etwa 100 heitere Tage aufweist, ähnliches schon längst vermuten können. Doch erst in den letzten Jahren hat man entdeckt, welch ungemeine Mannigfaltigkeit die Farne auch bei uns aufweisen. Herr Dr. Laubenburg in Remscheid veröffentlichte 1897 eine Monographie der Gefässkryptogamen des Bergischen Landes, die die Zahl der aus diesem Gebiete bekannten Arten von 37 auf 41 erhöht, eine grosse Zahl von Varietäten und Formen (darunter mehrere neue) beschreibt und interessante Beobachtungen über die Histologie von *Polypodium vulgare* und die Entstehungsgeschichte mancher abnormen Formen des *Nephrodium filix mas* bringt. In der Folge ist es namentlich meinem verehrten Freunde, Herrn Ferd. Wirtgen, zu verdanken, dass ein grossartiges Material dieser proteusartigen Formen zusammengebracht und in seinen „*Pteridophyta exsiccata*“ allen Interessenten in liberalster Weise zugängig gemacht worden ist. Die vorzügliche Monographie des Herrn Oberlehrers Geisenheyner über die rheinischen Formen von *Blechnum*, *Scolopendrium* und *Ceterach* hat auch aus dem Bergischen sehr interessantes gebracht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die nächsten Jahre hier noch vieles Neue kennen lehren werden, und es wird uns hoffentlich gelingen, Klar-

heit über die Entstehung mancher dieser Formen zu verbreiten. Eine Reihe von Beobachtungen, die ich an Kulturexemplaren von *Blechnum gibbum Mett.*, einem Farnbäumchen Melanesiens, gemacht habe, lässt mich schliessen, dass es sich hier um ein experimentell wohl zu bearbeitendes Gebiet handelt.

Auch die Erforschung der übrigen Kryptogamen des Bergischen Landes hat eifrige Betätigung gefunden, wie die von Herrn Dr. Lorch 1897 veröffentlichte Moosflora und die soeben erschienene Algenflora des Herrn Royers-Elberfeld beweisen. Möchten auch die übrigen Kryptogamen in dieser Weise bearbeitet werden, damit den bergischen Botanikern der Ruhm werde, ihre Umgebung als erste von Rheinland und Westfalen floristisch nach allen Richtungen kennen gelehrt zu haben, wie sie bereits zu den faunistisch am besten bekannten des Vereinsgebiets gehört.

Gestatten Sie mir ferner, Ihre Aufmerksamkeit auf Vorgänge zu lenken, die jedem auffallen, der Gelegenheit hat, das Florenbild eines in starker Entwicklung befindlichen Gebietes längere Jahre hindurch im Auge zu behalten. Sie werden erraten, dass ich Ihnen die Veränderungen skizzieren möchte, die mit der Flora unseres Bergischen Landes in den letzten Jahrzehnten vor sich gegangen sind. Diese Veränderungen bestehen leider meist in einer Verminderung des einheimischen Pflanzenbestandes. Bei allgemeiner Betrachtung dieser Vorgänge fällt sofort auf, dass die zum Flachlande zu rechnenden Teile des Bergischen in weit grösserem Masse an ihnen beteiligt sind als die Berge selbst. Es liegt dies daran, dass die Ebene zu der verändernden Tätigkeit des Menschen viel mehr einlädt. Denn alles Land, was nicht gleich für industrielle Anlagen Verwendung findet, kann doch wenigstens landwirtschaftlichen Zwecken dienstbar gemacht werden, was in den Bergen weit weniger der Fall ist. Der Umstand, der die durchgreifendsten Veränderungen unserer Flachlandflora bewirkt, ist das Trockenlegen der

Moore, die in früheren, noch nicht gar weit hinter uns liegenden Zeiten das rechte Rheinufer von der Siegmündung bis nach Holland hin begleiteten, heute jedoch sehr zusammengeschrumpft sind. Zu der Vegetation dieser Moore gehörten und gehören noch höchst interessante Bestandteile unserer Flora, deren genaue Kenntnis wir Herrn Oberlehrer H. Schmidt-Elberfeld verdanken.

Die Entwässerung der Moore geschieht durch Abzugsgräben, die die oft ausgedehnten Wasserlachen und Tümpel des Moores in kurzer Zeit zum Verschwinden bringen mit ihnen die hygrophilen Gewächse, *Carex rostrata* und *limosa, Scirpus fluitans, Cladium mariscus, Sparganium minimum, Typha, Potamogeton polygonifolius, gramineus und pusillus, Sturmia Loeselii, Nymphaea, Myriophyllum, Peucedanum palustre, Menyanthes, Hottonia, Tripentas helodes, Utricularia minor, U. neglecta* u. a. Nur in den vorläufig noch wasserreichen Gräben erhalten sich die Reste dieser reichen Flora, während das Moor trockner und trockner wird und endlich verheidet. Nachdem so der wasserspeichernde Sphagnumteppich der Moorfläche verschwunden ist, lässt auch der Abfluss zu den Gräben nach. Ihr Spiegel sinkt, und bald sind die letzten Reste ihrer bisherigen Flora an Wassermangel zugrunde gegangen und werden durch *Sphagnum* mit seinen Gesellschaftern, den *Drosera*-Arten, *Malaxis* und *Hydrocotyle* ersetzt. Immer spärlicher wird der Zufluss; die Gräben trocknen in einem heissen Sommer einmal aus, und mit einem Male ist auch die Torfmoosvegetation ertötet und überlässt das Feld der *Myrica gale, Erica tetralix, Rhynchospora alba, Scirpus caespitosus, Agrostis canina, Narthecium, Gentiana pneumonanthe* und der stattlichen *Osmunda regalis*. In diesem Zustande können die Gräben lange verharren; oft aber verheiden auch sie gleich den umliegenden ehemaligen, nun ganz trockenen Moorflächen und bedecken sich mit Heidekraut und einer Anzahl von Gewächsen, die erhebliche Dürre ertragen können (*Molinia, Juncus squarrosus, Genista anglica, Pteridium, Gnaphalium dioecum* u. a.).

Nur an den Wasserläufen erhalten sich hier und da Reste des einstigen Florenbildes, um jedoch über kurz oder lang durch Wiesenkultur verdrängt zu werden.

Auf die angegebene Weise sind in den letzten Jahrzehnten die Moore um Schlebusch, Reusrath, Hilden, Gerresheim und Düsseldorf verschwunden und haben der Heide, Wiese, der öden Kieferschonung oder dürftiger Buchweizen- und Serradella-Kultur Platz gemacht. Wieviele Gewächse mit ihnen schon ganz aus unserer Gegend geschwunden sind, lässt sich nicht genau angeben, doch kann als wahrscheinlich angenommen werden, dass *Pilularia*, *Alisma natans*, *Scheuchzeria*, *Zannichellia*, *Juncus obtusiflorus*, *Heleocharis multicaulis*, *Cyperus flavescens* und *fuscus*, *Carex pauciflora*, *elongata* und *filiformis*, *Hippuris*, *Drosera anglica*, *Vaccinium oxycoccos* und *Thalictrum flavum*, wohl auch *Euphorbia palustris* bei uns völlig oder nahezu ausgestorben sind.

Bewegen wir uns vom Flachlande den Bergen zu, so gelangen wir bald an den mitteldevonischen Kalkzug, der bei Erkrath aus dem Tertiär auftaucht und über das Neandertal, Gruiten, Dornap, Elberfeld, Barmen nach Westfalen hinein fortläuft. Diese Zone bietet uns das Bild einer mit der zunehmenden Ausdehnung der Kalkindustrie fortschreitenden grossartigen Zerstörung der Landschaft und der sie belebenden Vegetation, die bereits solche Dimensionen angenommen hat, dass aus den Kreisen des Publikums Stimmen gegen diesen Raubzug in das Gebiet der landschaftlichen Schönheit laut wurden. Am auffallendsten und bekanntesten sind die Veränderungen, denen das Neandertal zum Opfer gefallen ist. Ich brauche auf diesen Punkt nicht näher einzugehen. Viele von Ihnen werden diesen in den Kreisen der Geologen wie der Floristen gleich bekannten Fleck Erde weit länger zu beobachten Gelegenheit gehabt haben als die dreizehn Jahre, die ich ihm habe widmen können. Ich habe vor einigen Jahren das dortige, jetzt grösstenteils verschwundene Florenbild, soweit ich es gekannt habe, eingehend be-

schrieben und beschränke mich daher heute darauf, festzustellen, dass mit dem Neandertale *Ulmus montana*, *Tilia platyphyllos*, *Acer pseudoplatanus* und *Asplenum ceterach* ganz aus unserer Flora geschwunden sind, derer nicht zu gedenken, die an sich bei uns selten, durch die Zerstörung des Tales um einen der besten Standorte ärmer geworden sind. Nahe der Stelle, bis zu der die Steinbrüche vorgedrungen sind, liegen unsere einzigen Standorte von *Carex pendula* und *Cephalanthera xiphophyllum*. Doch hoffe ich, dass diese gesichert bleiben werden, da hier der Boden anscheinend nicht mehr aus Kalk besteht.

Ähnliche, wenngleich bisher nicht so bedeutende Zerstörungen finden sich weiter oberhalb im Düsseltale und anderwärts.

Eine nicht zu unterschätzende, meiner Ansicht nach die bedeutendste Rolle bei der Vernichtung der ursprünglichen Pflanzendecke spielt in der Umgebung der volkreichen Städte der Zerstörungstrieb der Bevölkerung. Es scheint ein unausrottbarer und bis zur gänzlichen Verödung der Pflanzenwelt unserer Berge andauernder Unfug zu bleiben, alles Blühende abzupflücken und im besten Falle mit heim zu nehmen. Noch mehr trägt die Gewohnheit namentlich der Jugend, stets durch Dick und Dünn zu laufen und die gebahnten Wege anderen zu überlassen, zur Vernichtung vieler interessanter Pflanzenstandorte bei. Im Laufe der Zeit bietet ein solcher Wald das traurige Bild eines hartgetretenen kahlen Bodens, beschattet von Bäumen, denen jeder Nachwuchs fehlt. Ich erinnere nur an unseren einst, wie alle Wälder auf dem Kalk, botanisch so interessanten Schönebecker Busch, der heute der Jugend als Spielplatz dient und infolgedessen ausstirbt. Ich könnte zahlreiche Beispiele für die so erfolgte Verödung botanisch bemerkenswerter Lokalitäten anführen, beschränke mich aber darauf festzustellen, dass von den nördlich dicht bei Barmen gelegenen Standorten des *Helleborus viridis* in wenigen Jahren alle bis auf zwei vernichtet und diese beiden so ruiniert sind, dass in kurzer Zeit nicht eine Pflanze mehr vorhanden sein wird, wo vor zehn Jahren

alljährlich Dutzende blühender Schäfte dem Boden entsprossen. Genau so ist es mit *Aquilegia*, *Campanula trachelium*, *Betonica*, *Viola*, *Pirola* und *Primula* an vielen Orten ergangen. Der Elberfelder Standort der seltenen *Primula acaulis* ist verschüttet, der Mettmanner durch Kinder vernichtet.

Leider fehlt es unserer Gegend an Orten, die der Verwüstung ganz und gar entzogen und geeignet sind, den im Verschwinden begriffenen Pflanzen unserer Flora eine Heimstätte zu bieten. Hochanerkennenswert ist das Bestreben unserer Städte und mehrerer gemeinnütziger Vereine, noch stehende Waldungen anzukaufen und vor dem Herunterschlagen zu schützen, auch neue Aufforstungen vorzunehmen. So wertvoll diese Bemühungen für die Erhaltung der Volksgesundheit und der landschaftlichen Schönheit sind, so wenig sind sie bisher imstande gewesen, die Ausrottung der Pflanzenwelt dieser Wälder zu verhindern. Es gibt eben noch keine umfriedeten Plätze, die dem Publikum, vor allem aber der alles verderbenden Jugend, unzugänglich sind. Will man der Verödung unserer heimischen Vegetation nicht weiter gleichgiltig zuschauen, so wird es nötig sein, einzelne Partieen unserer zahlreichen Waldungen, namentlich derjenigen, die auf dem Kalkzuge liegen, in der angedeuteten Weise zu schützen und etwa mit den Pflanzen zu besiedeln, die in der Nachbarschaft dem Aussterben nahe sind. Selbstredend würde die Forderung, diese kleinen Naturgärten etwa zur Lieferung von Material an die Schulen zu verpflichten, ihren Zweck vereiteln. Es dürften diese der Erhaltung des einheimischen Pflanzenbestandes und damit der Wissenschaft geweihten kleinen Reservationen keinen fremden Zwecken dienstbar gemacht werden. Vielleicht kommen wir so dahin, zu vermeiden, dass das Wachstum unserer Städte mit einer totalen Zerstörung der sie umgebenden Pflanzenwelt, die doch ein besonders liebenswürdiges Stück der Heimat bildet, Hand in Hand gehe.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

Fig. IV.

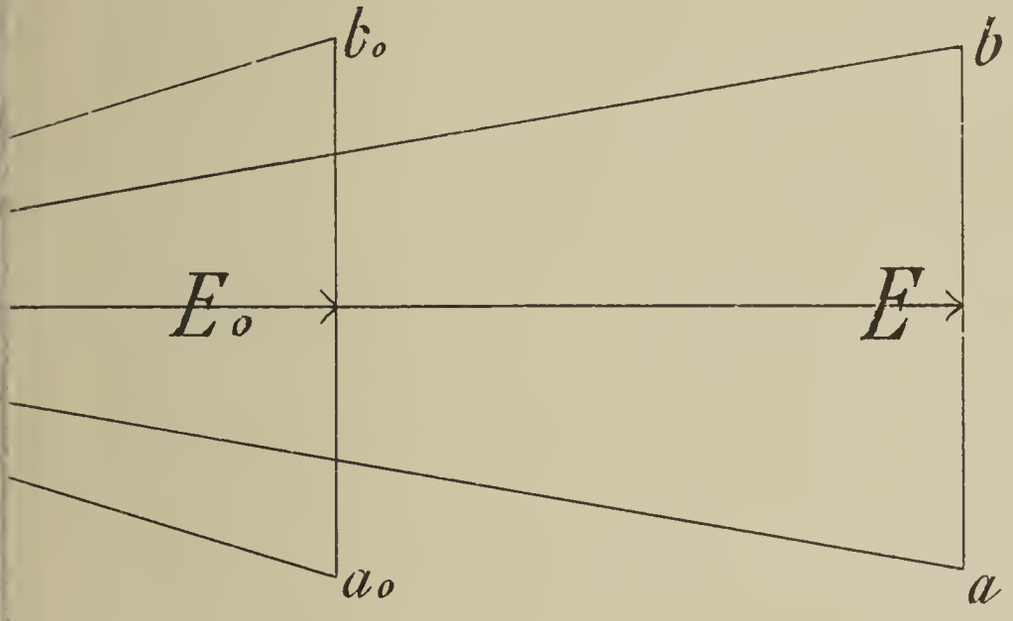


Fig. V.

Fig. I.

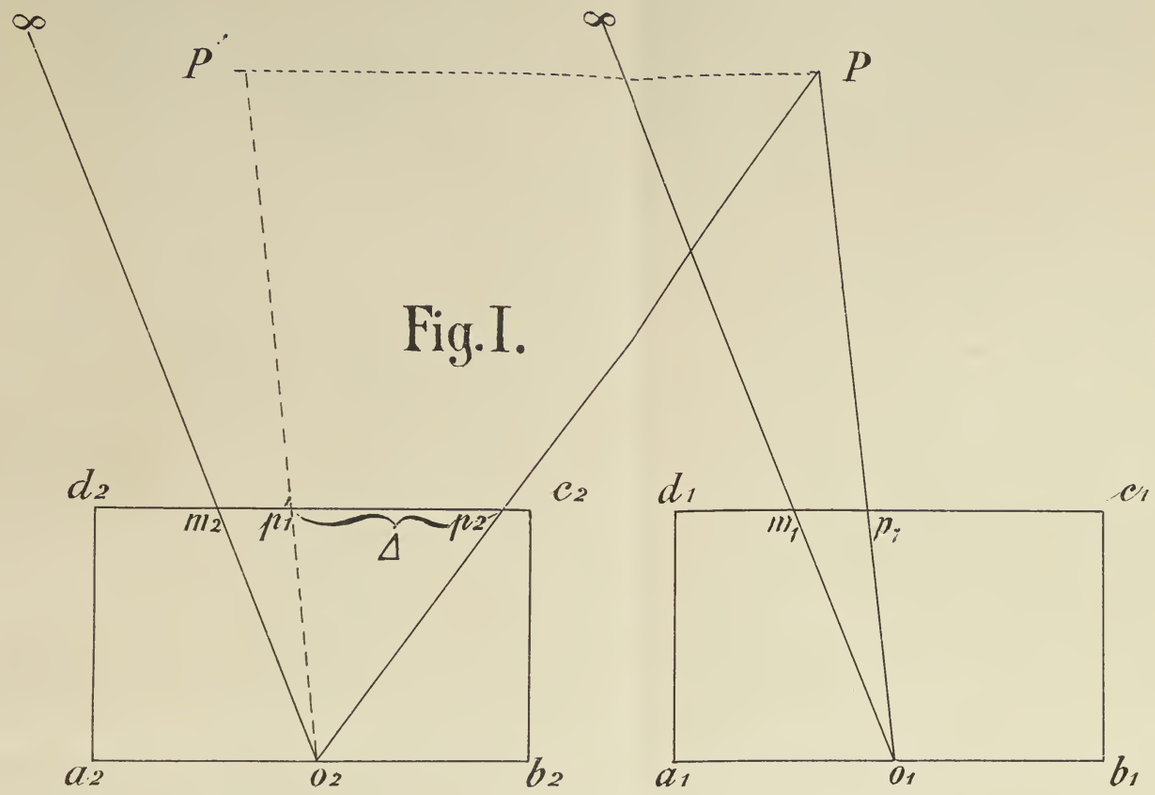


Fig. II

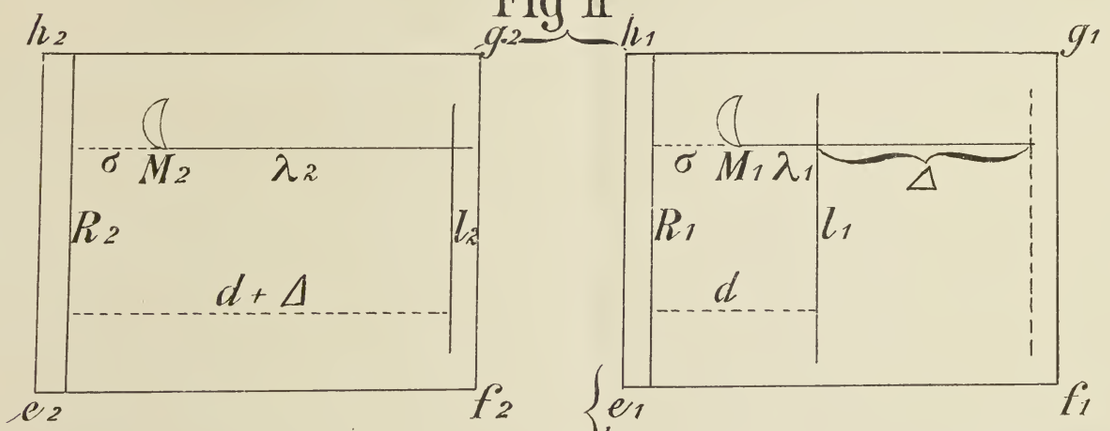


Fig. III.

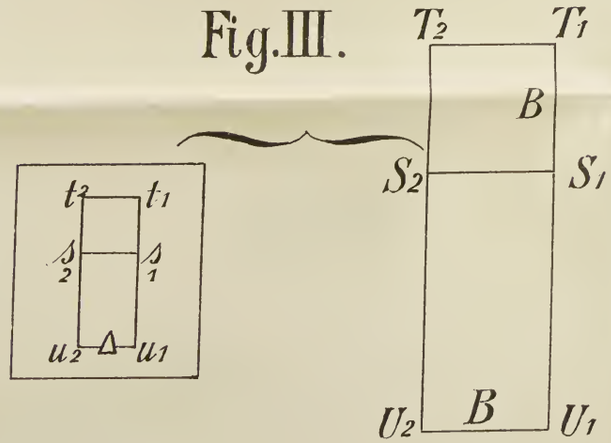


Fig. IV.

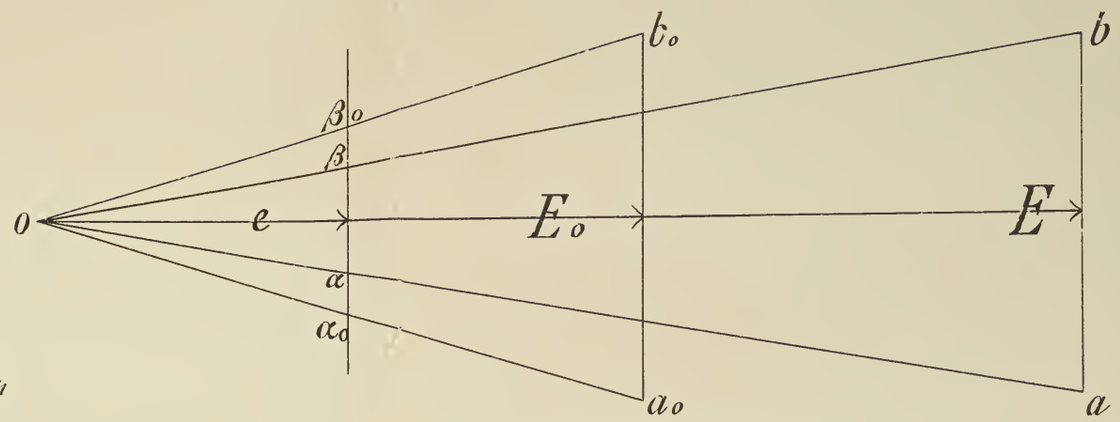


Fig. V.

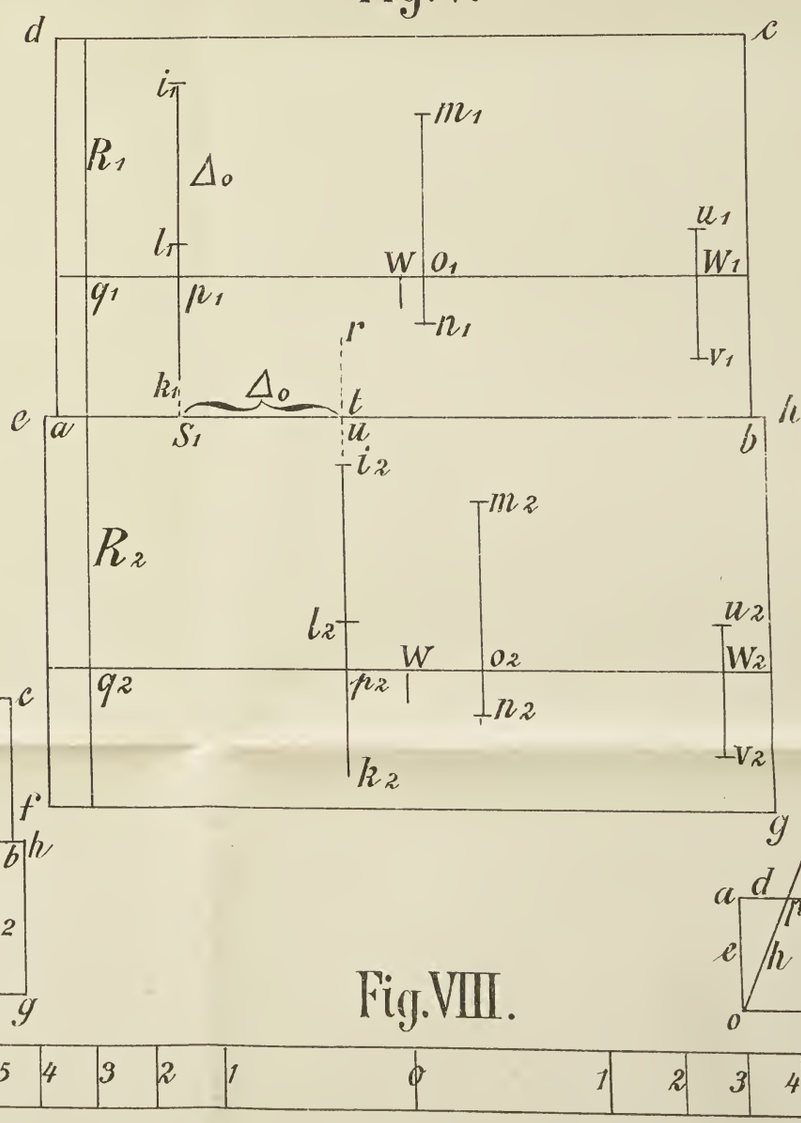


Fig. VI.

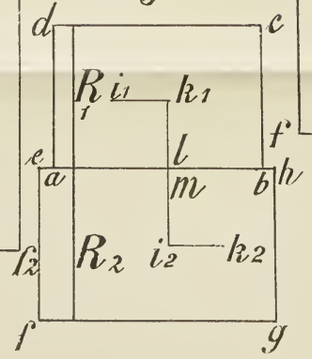


Fig. VII.

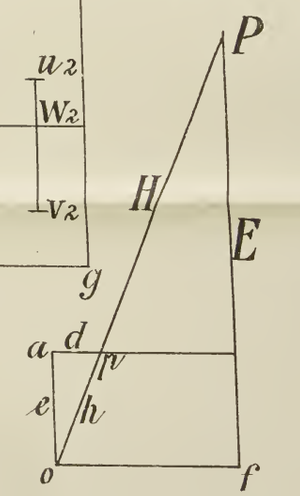
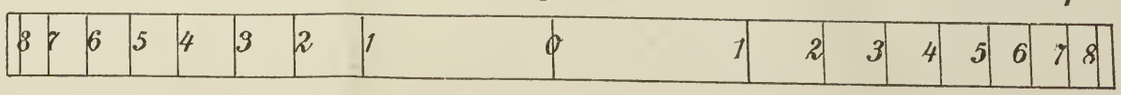


Fig. VIII.



Kritische Analyse von G. Th. Fechners Werk: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen".

Von

Dr. F. R. Schrammen.

Im Jahre 1848 erschien zur Überraschung der damaligen gelehrten Welt in Leipzig ein Buch von dem Professor der Physik an der dortigen Universität Gustav Theodor Fechner, das den Titel trug: „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen". Mannigfache Angriffe und ungünstige Kritiken blieben dem Werke nicht erspart; vor allem die Naturforscher jener Zeit suchten dasselbe als ein gänzlich unwissenschaftliches Phantasieerzeugnis hinzustellen, das eine ernste Beachtung von seiten der Wissenschaft gar nicht verdiene. Nur wenige schwärmerische Anhänger einer pflanzlichen Psyche traten für Fechners Ansicht ein, aber ohne Erfolg. Dass aber das Werk nicht vergessen, und dass auch noch heute das Interesse für das geheimnisvolle Leben der Pflanzen rege ist, zeigt schon die Tatsache, dass nunmehr nach fünfzig Jahren die zweite Auflage von Fechners Werk erschienen ist. Wie alle naturwissenschaftlichen Disziplinen seit jener Zeit einen ungeahnten Aufschwung nahmen, so hat auch die Botanik bedeutende Fortschritte in der Erkenntnis des Wesens und des Lebens der Pflanzen gemacht; es ist daher wohl angemessen, von unserem heutigen Standpunkte aus zu versuchen, den Inhalt des Buches einer kritischen Analyse zu unterziehen.

Jeglicher Untersuchung über das Seelenleben anderer Wesen ist von vornherein eine unüberwindliche Schranke gewiesen. Nur das Wesen der eigenen Seele und solcher Seelen, die wir der eigenen gleichartig voraussetzen können, ist unserer Forschung zugänglich. Selbst Fechner[1]) sagt mit Bezug hierauf: „Ein Feld ganz klarer Betrachtungen kann überhaupt nicht da sein, wo wir es unternehmen, von dem Psychischen anderer Wesen als unserer selbst zu sprechen, ausser insofern wir sie uns ganz analog voraussetzen können, da doch niemanden etwas anderes als seine eigene Seele zu Gebote steht, um danach vorzustellen, wie es in einer fremden hergehen mag". Und an einer anderen Stelle: „Und in der Tat ist die Analogie des Physischen das einzige, was uns zum Schluss auf anderes als das eigene Physische zu Gebote steht . . ."[2]). Allerdings kann man diese Analogie nur beschränkt verlangen; nur die wesentlichen Zeichen des Psychischen müssen übereinstimmend sein, wenn wir z. B. von den Seelen der übrigen Menschen als gleichgeartet der eigenen Seele reden wollen. Die Sicherheit des Analogieschlusses zur Erkennung des Psychischen anderer Wesen wird natürlich um so geringer sein, je weiter sich ihre physiologischen Reizzustände, die wir beobachten können, von denjenigen unterscheiden, die sich im menschlichen Organismus abspielen. Somit bildet uns dieser Analogieschluss das einzige und recht unvollkommene Hilfsmittel, nicht aber ein eigentliches Beweismittel für unsere Untersuchung[3]).

---

1) G. Th. Fechner, Nanna, 2. Auflage, Hamburg und Leipzig 1899, p. 3.

2) l. c. p. 5.

3) Mit Unrecht ist aber in der letzten Zeit dieser Analogieschluss als unwissenschaftlich gänzlich verworfen worden; die Berechtigung der Verwendung desselben in der vergleichenden Psychologie hat erst kürzlich E. Wasmann wieder dargetan. Biologisches Zentralblatt 1901, p. 23 ff.

Bevor wir aber an die Frage der Beseelung von Tier- und Pflanzenwelt, an die etwaigen Unterschiede in derselben u. s. w. herantreten, ist es durchaus notwendig, zunächst eine genaue Bestimmung der zu verwendenden Begriffe, wie Seele, Empfindung, Bewusstsein und anderer, zu geben. Weichen doch gerade in dem Gebrauche derartiger Begriffe die naturwissenschaftlichen Abhandlungen beträchtlich von einander ab, so dass eine Verwirrung wichtiger Ausdrücke immer mehr zunimmt. Namentlich bezieht sich dies auf die Verwechslung von psychologischen und physiologischen Begriffen. Dieser Umstand hat ja auch vor kurzem Beer, Bethe und v. Uexküll[1]) veranlasst, eine ganz neue „objektivierende" Nomenklatur für die Physiologie des Nervensystems vorzuschlagen. Doch ist es vorläufig bei diesem Vorschlage geblieben. Das Unternehmen, eine ganze Anzahl neuer Namen einzuführen, hat stets mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen und bleibt vielfach ein aussichtsloses Beginnen. Der fernere Gebrauch der bisher üblichen Termini wird daher wohl noch beibehalten werden; man muss sich deshalb des Doppelsinnes, der in den Begriffen Sinn, Empfindung u. s. w. steckt, klar bewusst bleiben und das Physiologische vom Psychologischen reinlich sondern.

Greifen wir z. B. den Begriff „Empfindung" heraus. Psychologisch ist eine Empfindung dadurch charakterisiert, dass ein Reiz, fortgeleitet durch Nerven zum Gehirn, dort im Bewusstsein empfunden wird. In der Physiologie aber wird meist mit Empfindung der äussere Reizeindruck benannt, der dann auch wohl den Namen „objektive Empfindung" erhält[2]); auch ohne irgend eine Art Bewusstseinstätigkeit anzunehmen, redet man doch von Licht-

---

1) Vorschläge zu einer objektivierenden Nomenklatur in der Physiologie des Nervensystems. Biologisches Zentralblatt 1899 u. Physiol. Zentralblatt 1900.

2) Vergl. Fr. Noll, Das Sinnesleben der Pflanzen. Vortrag, gehalten bei dem Jahresfeste der Senckenbergischen Naturforsch. Ges. Frankfurt a./M. 1896, p. 39, 57.

empfindung, Schwerkraftsempfindung u. s. w. Wir wollen daher schon hier definieren: Während die „Empfindungen“ Bewusstseinsvorgänge sind, werden durch die Einwirkung von Reizen auf nicht mit Bewusstsein begabte Wesen „Eindrücke“ hervorgebracht; demnach werden wir von Empfindungen bei Bewusstseinsvorgängen, von Eindrücken bei unbewussten Reizeinwirkungen sprechen[1]).

Hier am Eingange unserer Arbeit müssen wir gegen Fechner den Vorwurf erheben, dass auch er nicht, was doch sicher notwendig gewesen wäre, genaue Begriffsbestimmungen seinem Werke vorausschickt, ja, dass er sogar „von vornherein Verzicht auf solche Tiefe leistet und eher versucht, zu ihr hinabzusteigen, soweit es eben gehen mag, als aus ihr hinaufzubauen“[2]). Diese Unterlassung Fechners rächt sich in seinem Werke. Tatsächlich entspringen derselben mannigfache Verwechslungen, Missverständnisse, falsche Schlüsse, die sich in seinem Buche finden, was im einzelnen noch dargelegt werden soll.

Fechner spricht von einem Seelenleben der Pflanzen. Beginnen wir unsere Begriffsbestimmungen mit der Definition des Begriffs „Leben“. Im Laufe der Untersuchung wird sich die Analyse der anderen notwendigen Begriffe fortlaufend anschliessen.

Lebende oder organische und leblose oder anorganische Körper werden als natürliche Gegensätze unterschieden. Die leblosen Körper lassen sich dadurch kennzeichnen, dass bei ihnen das Grundgesetz gilt: Einwirkung und Gegenwirkung sind einander gleich, d. h. der Grad der Wirkung ist dem Grade der Ursache stets genau angemessen, so dass aus dieser jene sich berechnen lässt und umgekehrt. Die Lebenserscheinungen der belebten Körper oder Wesen sind ausschliesslich an das lebende Protoplasma gebunden, jene eigentümliche, eiweissartige Masse,

1) Vergl. W. Ostwald, Vorlesungen über Naturphilosophie. Leipzig 1902, p. 384.

2) Fechner l. c. p. 3.

über deren Aufbau wir noch nichts Genaueres wissen. Das Protoplasma ist nicht ein einheitlicher chemischer Körper, sondern stellt eine Summe von Verbindungen dar, die fortdauernde Veränderungen erfahren. Diese lebendige Substanz wird von Reizwirkungen beherrscht; ihre eigenartige Reizbarkeit ist ihre wichtigste Eigenschaft, denn die Reizbarkeit allein ermöglicht das, was wir Leben nennen [1]). „Unter Reizbarkeit versteht man den uns im einzelnen unbekannten, jedoch sicher vorhandenen kausalen Zusammenhang zwischen einer gewissen Einwirkung und der eigenartigen lebendigen Rückwirkung des Organismus“ [2]). Der Schwerpunkt dieses Satzes liegt in dem Worte „lebendiger“ Rückwirkung. Denn eben durch den Besitz des Lebens unterscheiden sich die lebenden Organismen von den toten. Mit dem Aufhören des Stoffwechsels im Organismus, dem steten Zerfall und Wiederaufbau des Protoplasmas als des Trägers des Lebens, hört auch das Leben desselben auf. Über das Leben als solches wissen wir nichts; wir sind daher genötigt, in jede Lebensgleichung ein x einzusetzen, das aufzulösen uns wohl nie gelingen wird.

Das wichtigste Kennzeichen des lebendigen Organismus ist seine Reizbarkeit. Bei dieser sind Wirkung und Gegenwirkung einander nicht gleich, und keineswegs folgt die Intensität der Wirkung durch alle Grade der Intensität der Ursache, vielmehr kann durch Verstärkung der Ursache die Wirkung sogar in ihr Gegenteil umschlagen (Minimum, Optimum, Maximum der Lebenserscheinungen).

Die Anwendung des Begriffes „Reiz“ selbst aber ist eine mehrfache, so dass wir sie für die einzelnen Fälle spezialisieren müssen. Zunächst bedeutet innerer oder

1) Vergl. E. Strasburger, Das Protoplasma und die Reizbarkeit. Jena 1891, p. 24 ff.

2) Strasburger, Noll, Schenck, Schimper, Lehrbuch der Botanik. Jena 1898, p. 131. Vgl. auch: W. Pfeffer, Pflanzenphysiologie. Leipzig 1897, I § 3. J. Reinke, Leben und Reizbarkeit. Deutsche Rundschau 1898, p. 191 ff.

äusserer Reiz[1]) das erste Glied in der Kette der Empfindungsmerkmale: Reiz, Leitung im Nervenapparat, Empfindung im Bewusstsein. Zum zweiten aber wird „Reiz“ für einen Vorgang gebraucht, bei dem Bewusstseinstätigkeit ganz ausgeschlossen ist. Reiz ist dann die innere oder äussere Kausalität, die Reizeindrücke bewirkt, Reizreaktionen „auslöst“.

Der Begriff der Auslösung erklärt uns die Verschiedenheit, die bei den Reizreaktionen zwischen Wirkung und Gegenwirkung besteht. Die lebendige Substanz der Organismen besitzt stets einen Vorrat an Spannkraft, der fortwährend in lebendige Kraft übergeführt wird, um die Lebensvorgänge zu unterhalten. Diese Überführung selbst aber, die Auslösung der Spannkräfte, erfolgt durch die einwirkenden Reize, unterliegt jedoch der regelnden Tätigkeit des lebendigen Organismus[2]).

Wohl die meisten Reizreaktionen werden im Pflanzenreiche durch äussere Einwirkungen, wie durch Licht, Stoss, chemische Agentien u. s. w. ausgelöst; dass aber bei den wunderbaren korrelativen Lebenserscheinungen der Pflanzen innere Reize ebenfalls nicht fehlen können, ist sogut wie gewiss, und es werden einige Bewegungserscheinungen zu erwähnen sein, die sich kaum anders als durch die Annahme innerer Reize erklären lassen.

Betrachten wir bei der grundlegenden Wichtigkeit des Lebenskennzeichens der Reizbarkeit den Fall geotropischer Reizbarkeit einer Pflanze, d. h. die Auslösung verschiedener Richtungsbewegungen von Pflanzenteilen durch die als Reiz wirkende Schwerkraft.

„Setzen wir das freie Ende eines biegsamen Stabes in horizontaler Lage dem Einfluss der Schwerkraft aus, so wird sich dasselbe unter seinem Gewicht bis zu einem gewissen Punkte abwärts biegen. Dasselbe tut jeder

1) Ein innerer Reiz ist ein solcher, der in dem betr. Organismus auftritt, ein äusserer ein von der Aussenwelt hervorgerufener.

2) Vergl. Strasburger l. c. p. 28 u. Noll l. c. p. 13.

Pflanzenteil auch und bei toten Pflanzenteilen, z. B. dürren Stengeln, bleibt es dabei. Haben wir zu dem Versuche jedoch einen lebendigen, wachsenden Stengel benutzt, dann zeigt sich in diesem eine Wirkung der Schwerkraft, welche im Vergleich zu ihrer rein physikalischen Wirkungsweise durchaus überrascht: der wachsende Teil des Stengels krümmt sich und richtet sich durch eigene Tätigkeit wieder auf, er bewegt sich dem Zuge der Schwere gerade entgegen. Machen wir den Versuch mit einer Pfahlwurzel, so wird diese dem Zuge der Schwerkraft bis zur senkrechten Lage scheinbar folgen; ein Rhizom dagegen würde seine wachsende Spitze unter allen Umständen wagerecht einstellen, wenn es durch sein Gewicht aus der Horizontalen gesunken wäre.

Bei diesen drei Versuchen waren die physikalischen Bedingungen jedesmal die gleichen: Die Erdschwere wirkte auf einen biegsamen Pflanzenteil. Das Ergebnis fiel aber so verschieden wie nur möglich aus. Die Erklärung für dieses auffällige Verhalten ist darin zu suchen, dass die Schwerkraft nicht bloss physikalisch auf die lebendige Substanz einwirkt, indem sie deren Gewicht veranlasst, sondern ausserdem noch in eigener Weise als ein Reiz, welcher innere Kräfte des Pflanzenkörpers zur Auslösung bringt. In unseren Versuchen sind es die das Wachstum verursachenden Vorgänge und Kräfte, welche durch die Schwerkraft örtlich gefördert oder gehemmt werden und so eine Wirkung hervorrufen, die mit der bekannten physikalischen Wirkungsweise weder qualitativ noch quantitativ in einem erkennbaren Zusammenhange steht. Diese Erscheinung wird als Reizbarkeit bezeichnet[1]). So können wir denn das Leben kurz als Reizbarkeit bezeichnen und wollen damit sagen: Besitzt ein Körper Reizbarkeit, so ist er auch belebt, besitzt er sie nicht, so ist er leblos[2]).

---

1) Vergl. Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, l. c. p. 130.

2) Vergl. Fechner l. c. p. 8.

Mit der Eigenschaft der Reizbarkeit ist aber der Inhalt des Begriffes Leben noch nicht erschöpft, es gehören dazu noch die Fähigkeiten der Ernährung, des selbsttätig gestaltenden Wachstums, der Bewegung und der Fortpflanzung[1]). Doch ist die Reizbarkeit das charakteristischste Kennzeichen des Lebens.

Der Pflanze aber müssen wir Sinne zur Aufnahme der verschiedenen Reize zuschreiben.

Im engsten Zusammenhang mit der Erklärung dessen, was wir unter Reizbarkeit verstehen wollen, sind daher die oft zu gebrauchenden Termini: Sinn, Sinnesorgane und Sinnesleben zu erklären. Wir sprechen z. B. von Lichtsinn gewöhnlich dann, wenn wir an Lichtempfindungen denken, aber auch in dem Falle, wo es sich nur um Lichteindrücke handelt. Lichtempfindungen bedürfen der Wahrnehmung im Bewusstsein, Lichteindrücke dagegen nicht, eine scharfe Unterscheidung der beiden Begriffe ist durchaus notwendig.

Dass die Pflanzen Sinnesfähigkeiten besitzen müssen, leuchtet unmittelbar ein; denn diese Fähigkeiten sind ein notwendiges Glied der allgemeinen Eigenschaft der Reizbarkeit und zwar das erstbedingende Glied. Vermittelst ihrer Sinne empfängt die Pflanze unterschiedlich die verschiedenen Reize, auf die sie dann unter normalen Verhältnissen zweckmässig und sicher antwortet. „Für jeden Organismus, der nicht von vornherein und stets in den günstigsten Lebensbedingungen entsteht und verbleibt, der vielmehr selbsttätig Stellung zu der Aussenwelt nehmen muss, ist es eine Notwendigkeit, dass er durch Sinnesvorrichtungen von denjenigen Verhältnissen unterrichtet wird, welche für sein Gedeihen notwendig oder aber verhängnisvoll sind. Es muss also auch die Pflanze tatsächlich Sinne besitzen. Ohne einen Sinn für die Richtung der Schwerkraft würde sich niemals der keimende Stengel auf

---

1) Vergl. Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, l. c. p. 128.

kürzestem Wege aus dem gleichmässig dunkelen und feuchten Schoss der Erde mit nie fehlender Sicherheit herausfinden, in den die Wurzel eben so sicher hinabsteigt. Ohne einen Sinn für Licht würden sich die Blätter niemals, in vollster Beleuchtung senkrecht gegen dasselbe ausgebreitet, den günstigsten Ernährungsbedingungen aussetzen können“ [1]).

Der ganze Körper der Pflanze kann gleichsam als Sinnesorgan dienen, aber auch besonders ausgestaltete Empfangsvorrichtungen für Reize, sogenannte Sinnesorgane kommen im Pflanzenreiche oftmals vor. Sinnesorgane können einmal da sein, um die Reize aufzunehmen, welche als erste der drei Bedingungen für das Zustandekommen einer Empfindung zu nennen waren; Sinnesorgane können andererseits auch da sein, um der Reizbarkeit zu dienen, wo es sich also nur um Reizeindrücke ohne jede Bewusstseinstätigkeit handelt. Wie schon gesagt wurde, werden aber nicht nur durch Sinnesorgane Reize von den Pflanzen aufgenommen; das lebendige Protoplasma als solches zeichnet sich ja durch die Reizbarkeit aus, und auch ohne dass besonders ausgebildete Sinnesorgane ihm Reize zuleiten, besitzt das Protoplasma einen Sinn für Schwerkraftsrichtung, einen Lichtsinn u. s. w. Die Sinnesorgane haben nur den Zweck, die Reizaufnahme schneller und sicherer zu bewirken. Sprechen wir also von Reizbarkeit, so ist damit auch stets Sinnesleben gegeben, das trotz allen Fehlens von Sinnesorganen reich entwickelt sein kann; denken wir nur an die Schleimpilze, die Schwärmsporen u. s. w. Sinnesorgane besitzen namentlich die reizbarsten Pflanzen, aber auch bei diesen sind nicht für alle Sinne besondere Organe zur Reizaufnahme ausgebildet, und einige von ihnen haben auch keinerlei Sinnesorgane. Das Sinnesleben auf Grund der Reizbarkeit haftet eben ursprünglich nur am lebenden, reizbaren Protoplasma. Gebrauchen wir den Ausdruck „Sinnesleben“, so wollen

1) Vergl. Noll l. c. p. 17

wir, wie auch im vorliegenden Falle, ein nur auf Sinnesfähigkeiten und Reizeindrücken beruhendes Leben bezeichnen. Im Gegensatz dazu sprechen wir von „Seelenleben“, wenn wir ein auf Bewusstsein und Empfindungen beruhendes Leben hervorheben wollen.

Es muss hier bemerkt werden, dass Fechner den Begriff „Sinnesleben“ anders auffasst, als wir ihn eben definierten. Er versteht unter ihm ein niederes Seelenleben, d. h. ein Seelenleben, das im Gegenwärtigen aufgeht, aber keinen Rückblick auf die Vergangenheit und keinen Vorblick in die Zukunft besitzt[1]). Bei der Kritik des Kapitels: Über die Konstitution der Pflanzenseele werden wir darauf noch zu sprechen kommen.

Gehen wir nunmehr zur Erläuterung des Begriffes „Seele“ über. Lotze[2]) sagt: „Wir betrachten Seele nur als einen Titel, der allen den Wesen zukommt, die ihre inneren Zustände und Rückwirkungen auf Reize in der Form von Vorstellungen[3]), Gefühlen und Strebungen erleben.“ Vorstellungen, Gefühle und Strebungen bilden den Inhalt des Bewusstseins.

Rehmke[4]) definiert daher auch: „Das unmittelbare Seelengegebene ist Bewusstsein.“

Schliessen wir an diese Erörterungen noch kurz einiges über den Begriff „Selbstbewusstsein“ an. Das selbstbewusste Wesen weiss von seiner Seele als gewusstem Objekt. Selbstbewusstsein besitzt der vernünftige Mensch.

Wir haben nunmehr besprochen, was wir unter „Seele“, was unter „Leben“ und manchen mit diesen zusammenhängenden Begriffen verstehen wollen; es mögen zunächst einige Bemerkungen über die „Pflanze“ folgen.

---

1) Vergl. Fechner l. c. p. 233 ff.

2) H. Lotze, Grundzüge der Psychologie. Leipzig 1894, p. 91.

3) Vorstellungen im Gegensatze zu Empfindungen nennen wir die Erinnerungsbilder, die wir von früheren Empfindungen im Bewusstsein antreffen.

4) J. Rehmke, Lehrbuch der allgemeinen Psychologie. Hamburg u. Leipzig 1894, p. 49.

Die genauere Kennzeichnung der Pflanze ist sehr schwierig oder unmöglich. Denn an der unteren Grenze des Pflanzen- wie des Tierreiches, wo die Organismen immer einfacher gestaltet sind, vermischen sich die Unterschiede zwischen Tier und Pflanze vollständig, und es bleibt oftmals der Willkür des einzelnen Forschers überlassen, ob er ein solches einfaches Wesen zu den Pflanzen oder Tieren rechnen will. Bezeichnen wir hier vorläufig die Pflanzen als Reduktionsorganismen, d. h. als solche Wesen, welche die Kohlensäure der Luft mit Hülfe ihres Chlorophylls im Sonnenlichte zerlegen und Sauerstoff ausatmen. Allerdings machen die grosse Gruppe der Pilze und viele Schmarotzerpflanzen eine bemerkenswerte Ausnahme, doch im grossen und ganzen trifft die Bezeichnung zu. Im Laufe der weiteren Untersuchung werden wir andere charakteristische Eigentümlichkeiten der Pflanzen kennen lernen.

Nannten wir die Pflanzen soeben Reduktionsorganismen, so können wir die Tiere als Oxydationsorganismen auffassen. Die Tiere oxydieren nämlich in ihrem Atmungsprozess vermittelst des Sauerstoffes der Luft die kohlenstoffreichen Verbindungen ihrer Nahrung, verbrauchen also Sauerstoff und hauchen Kohlensäure aus.

Bei Pflanzen und Tieren ist aber auch der Gegensatz im Stoffwechsel keineswegs durchgreifend. Alle Pflanzen, mit Ausnahme der Pilze und Schmarotzer, haben einen doppelten Stoffumsatz; auch sie atmen Kohlensäure aus und verbrauchen den Sauerstoff der Luft als Energiequelle ihres Lebens, ebenso wie die Tiere. Genaueres hierüber wird bei der Kritik des betreffenden Abschnittes in dem Fechnerschen Werke gebracht werden müssen.

Den höheren Tieren wird eine besondere Stellung durch das Bewusstsein, welches wir denselben zuschreiben müssen, angewiesen. Die Tätigkeiten der höheren Tiere werden durch Motive, z. B. Lust und Unlust, also psychische, mit Bewusstsein verknüpfte Ursachen bestimmt. Die Motive leiten das eigentlich animalische Leben der

Tiere, d. h. das mit Bewusstsein geschehende Tun derselben. Das Tier besitzt nach Wundt[1]) Bewusstsein und einfachste Vorstellungsassoziationen, demnach Seelenleben. Die Wirkungsart eines Motives ist von der eines Reizes augenfällig verschieden: die Einwirkung desselben kann nämlich sehr kurz sein, das Motiv braucht nur empfunden zu sein, um zu wirken, während der Reiz stets des Kontaktes und allemal einer gewissen Dauer bedarf.

Da das Tier aber ein lebendes Wesen ist, so kommt ihm, wie den Pflanzen und den Menschen, auch die Reizbarkeit als solche zu. Sie beherrscht beim Tiere und beim Menschen den vegetativen, bewusstlosen Teil des Lebens; zu ihm gehören alle Reflexvorgänge, wie die Verengung der Pupille des Auges bei vermehrter Lichtzufuhr.

Was nun, um dem eben entworfenen Bilde einen Abschluss zu geben, die menschliche Seele betrifft, so ist diese charakterisiert durch den Besitz der Vernunft und des Selbstbewusstseins. Es ist daher üblich, die menschliche Seele auszeichnend auch mit dem Worte „Geist“ zu benennen. Wir sprechen demnach von Leben (Reizbarkeit), um die belebten Körper von unbelebten zu unterscheiden; ist das belebte Wesen so gestaltet, dass wir seiner Konstitution, dem Besitz eines zentralisierten Nervensystems, und seinen Lebensäusserungen nach zu schliessen, Bewusstsein bei demselben voraussetzen können, so sprechen wir bei ihm von Seele; ist das Wesen gar ein vernünftiges, von Geist. Vernunft schreiben wir mit Recht nur dem Menschen zu; wie aber steht es mit dem Seelenleben, dem Bewusstsein? Dass die höheren Tiere Bewusstsein besitzen, ist sicher richtig und allseitig anerkannt. Bis wie weit erstreckt sich aber im Tierreiche, wenn man zu den einfacheren Tieren hinabsteigt, der Besitz des Bewusstseins? „Die Bestimmung der Stelle, wo Bewusstsein auftritt, ist schwierig und wird wohl immer eine ge-

1) W. Wundt, Vorlesungen über d. Menschen- u. Tierseele, 1897, 3. Aufl., p. 415. Vgl. auch Lotze l. c. p. 92.

wisse Willkür enthalten. Sie wird wohl dort zu suchen sein, wo ein gesondertes und bis zu einer gewissen Stufe entwickeltes nervöses Zentralorgan auftritt“ [1]). „Sieht man ein Merkmal des Bewusstseins darin, dass ein Wesen auf Eindrücke anscheinend in ähnlicher Weise reagiert, wie der Mensch, falls in diesem solche Eindrücke zu bewussten Vorstellungen werden, so wird man das Gebiet des Bewusstseins soweit ausdehnen müssen, als ein Nervensystem als Mittelpunkt von Sinnes- und Bewegungsapparaten zu finden ist“ [2]). „Sowohl die physischen wie die psychischen Bedingungen weisen darauf hin, dass das Gebiet des bewusstlosen Lebens mannigfache Grade umfassen kann. Bei den niedersten Tieren, bei welchen sichtlich nur die unmittelbar vorangegangenen Eindrücke bewahrt werden, frühere höchstens dann, wenn sie oft wiederholt eingewirkt haben, nehmen wir ebenso ein unvollkommenes Bewusstsein an. Da wir nun aber nicht das Recht besitzen, solchen Verbindungen innerer Zustände, die sich etwa nur über wenige simultane oder succedane Empfindungen erstrecken, den Namen des Bewusstseins zu versagen, so entstehen für die Bestimmung der unteren Grenze desselben fast unüberwindliche Schwierigkeiten“ [3]).

Eines ist aber auch nach Wundt sicher: ein Nervensystem muss als Unterlage des Bewusstseins vorhanden sein, wenn auch in einfachster Form. Die niedersten Tiere, wie Infusorien, Schwämme, Polypen und andere, besitzen kein Nervensystem, sie haben somit auch kein Bewusstsein. Wir können demnach sagen: Das Bewusstsein erlischt im Tierreiche, wenn man zu den niederen Formen hinabsteigt. Derselben Ansicht ist Vetter [4]): „Soviel aber ist gewiss, dass das Bewusstsein, auf dessen Vorhandensein bei den Tieren wir ja freilich nur

1) Ostwald l. c. p. 418.

2) W. Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig 1880, II. Band, p. 196, 197.

3) Wundt, Grundzüge u. s. w, l. c. p. 179.

4) B. Vetter, Die moderne Weltanschauung und der Mensch. Jena 1903, p. 71.

nach Analogie mit unserem eigenen Bewusstsein schliessen können, sich ebenfalls nur ganz allmählich ausgebildet hat und ohne scharfe Grenze einerseits in das blosse Sinnesleben hinabsinkt, andererseits in das Selbstbewusstsein des Menschen, in sein Wissen vom „Ich" als dem bleibenden Träger der Gefühle und Vorstellungen übergeht." Hieran schliesst sich gleich die Frage, ob die Pflanzen Bewusstsein besitzen, also die Frage nach der Beseelung der Pflanzen. Wir kämen damit zur eigentlichen Aufgabe zurück.

Es ist wohl am zweckmässigsten, im allgemeinen Fechner in der Einteilung des Stoffes zu folgen, wie er sie in seinem Werke getroffen hat. Denn bei den verschiedenartigsten Gesichtspunkten, unter denen Fechner die Frage behandelt, wären bei anderer Einteilung Wiederholungen und Zurückverweisungen zu häufig notwendig.

Mit Recht legt Fechner viel Gewicht für die Frage der Beseelung der Pflanzen auf die Nervenfrage. Er weist zunächst darauf hin, dass die Pflanzen beseelt sein könnten, auch ohne ein Nervensystem irgend welcher Art zu besitzen. Und gewiss wäre dies nicht unmöglich. Jedoch „Aufforderung, von einer Seele zu sprechen, haben wir allerdings zuerst nur da, wo ohne diese Annahme Tatsachen unbegreiflich wären. In Wirklichkeit kann aber Beseelung weiter reichen als diese Aufforderung"[1]). Sind nun im Pflanzenreiche Tatsachen ohne Annahme von Beseelung der Pflanzen unbegreiflich, sprechen nicht vielleicht andere Erscheinungen gegen dieselbe, und wie geartet ist das Leben der Pflanzen, das sind die Fragen, deren Beantwortung uns obliegt.

Leben und Reizbarkeit besitzt die Pflanze sicher, wie steht es mit dem Bewusstsein und damit dem Seelenleben? Ohne Dasein von Bewusstsein können wir nicht von letzterem reden. Nun ist das Bewusstsein, soweit unsere Erfahrung reicht, bei allen Organismen immer an das

1) Lotze l. c. p. 90

Dasein eines Nervensystems, im besonderen eines Gehirns geknüpft. Daher werden auch nur die Lebensäusserungen derjenigen Körperteile bewusst, deren Nerven zum Gehirn gehen, und auch bei diesen tritt das nicht mehr ein, wenn die betreffenden Nerven durchschnitten werden.

Ob aber ein Nervensystem bei ihnen vorhanden ist oder nicht, die Pflanzen könnten in beiden Fällen beseelt sein. Nur wäre die Annahme ihrer Beseelung bei Vorhandensein eines Nervensystems von vornherein wesentlich sicherer und glaubwürdiger, beim gänzlichen Fehlen eines solchen aber schon dadurch recht fraglich und unwahrscheinlich. Daher geht auch Fechner nach seinem „allgemeinen Angriff der Aufgabe“ sofort auf die Nervenfrage ein.

Wir sehen nun, dass, je tiefer wir im Tierreiche hinabsteigen, sich das Gehirn immer mehr vereinfacht, das Nervensystem immer weniger zentralisiert, wie man sagt, ein diffuses wird. Die Frage, wo nun das „Bewusstsein“ aufhört, wird sich wohl, wie wir hervorhoben, mit Bestimmtheit niemals beantworten lassen, wohl aber wird man sicher sagen können, dass bei den niederen Tierformen, z. B. Protozoen, vielen Coelenteraten und Würmern, Bewusstsein nicht mehr vorhanden ist. Denn mit der immer grösseren Reduktion des Nervensystems wird auch etwa vorhandenes Bewusstsein stets unvollkommener sein, ist aber gar kein Nervensystem mehr vorhanden, so dürfen wir schliessen, dass das betreffende Tier auch kein Bewusstsein besitzt.

Und mit grösster Wahrscheinlichkeit lässt sich annehmen, dass auch im Pflanzenreiche, wo „Nerven“ ganz und gar nicht vorkommen, Bewusstsein nirgends auftritt.

Wir wollen nicht verkennen, dass diese unsere Annahme zwar sehr angemessen und glaubwürdig, aber keine bewiesene Tatsache ist. Erinnern wir uns daran, dass nur Analogieschlüsse uns zu derselben geführt haben, Analogieschlüsse, denen Beweiskraft ihrer Natur nach nicht zukommt. Andere Schlüsse als Analogien stehen

uns aber, wie wir schon betonten, nicht zur Verfügung. Der Mensch, wie jedes Einzelwesen, weiss nur von seinem eigenen Bewusstsein, ohne doch das Dasein von Bewusstsein über sich hinaus leugnen zu können, mithin kann er weder positive noch negative Annahmen darüber durch direkte Erfahrung begründen oder widerlegen. Hiermit bleibt ein Spielraum für indirekte Schlüsse, die mehr oder weniger Zutrauen erwecken, überall aber zuletzt nur in einem Glauben Abschluss finden können, dessen Bedürfnisse bei verschiedenen verschieden sind.

Sehen wir zu, was Fechner über die Nervenfrage sagt: „Mir scheint der Faserstoff der Pflanzen, wenn man einmal Fasern verlangt, ganz ebenso gut dazu geeignet", nämlich „zu Trägern oder Vermittlern von Seelentätigkeit" [1]). Dies ist ein Irrtum Fechners. Einen Faserstoff im Sinne Fechners gibt es im Pflanzenreiche nicht, und die sogenannten Spiralfasern dienen nur zur mechanischen Verstärkung der toten, wasserleitenden Gefässe im Gefässteil der Pflanzen. Doch hat die Frage nach dem Vorhandensein von Leitungsmitteln, Leitungsfasern im Sinne Fechners, bei den Pflanzen heute eine von diesem allerdings gar nicht vermutete Bestätigung gefunden durch die Entdeckung der Plasmodesmen, zarter Plasmaverbindungen in den Zellwänden benachbarter Zellen. Diese Plasmodesmen dienen vor allem der Reizverkettung zwischen den einzelnen Zellen, Geweben und Pflanzenteilen. Sie sind nach neueren Untersuchungen im ganzen Pflanzenkörper vorhanden, besonders zahlreich treten sie in den Sinnesorganen der Pflanzen auf. Doch kann man die Plasmodesmen nicht mit den Nervenfasern der Tiere vergleichen, denn das Wesen der tierischen Nerven besteht eben darin, dass sie **ununterbrochen** fortlaufende Bahnen darstellen, in denen ein Reiz mit beträchtlicher Schnelligkeit fortgeleitet wird [2]). Die pflanzlichen Plasmodesmen dagegen sind nur

1) Fechner l. c. p. 29.

2) Vergl. G. Haberlandt, Über Reizleitung im Pflanzenreich. Biol. Zentralblatt 1901, p. 373.

zwischen den Zellwänden vorhanden, stossen innerhalb der Zellen an die Hautschicht derselben, die Hautschicht selbst aber steht durch Plasmafäden mit dem Zellkern in Verbindung, der die lebendige Tätigkeit der Zelle ermöglicht und beherrscht. Vermittels ihrer Sinnesorgane oder ihrer reizbaren Oberfläche empfängt die Pflanze einen Reiz, sie leitet ihn verhältnismässig langsam durch Plasmodesmen von Zelle zu Zelle bis zu der Stelle in ihrem Organismus, wo der Reiz als Auslösung wirkt, als Wachstumsreiz, Krümmungsreiz u. s. w. Ein Beispiel für solche Reizleitung findet sich in der Wurzelspitze. Experimentell ist festgestellt worden, dass bei der geotropischen Reizung der Wurzelspitze die Reizungslösung und damit die Krümmung der Wurzel erst eine Strecke hinter der Wurzelspitze an der Stelle des stärksten Wachstums zustande kommt.

Die pflanzlichen reizleitenden Strukturen können, wie wir hervorhoben, ihrer Diskontinuität halber nicht den tierischen Nerven gleichgestellt werden; sie sind Gebilde sui generis. Es fehlt daher jede Berechtigung, sie als Unterlage eines pflanzlichen Bewusstseins anzusprechen. Eine solche Annahme machen auch noch die neuesten Ergebnisse der Forschung unzulässig. Nicht nur der Reizverkettung dienen die Plasmodesmen, sondern auch dem Stofftransport zwischen den einzelnen Zellen [1]). Im Tierreiche ist letzteres bei den Nerven niemals der Fall, die Nerven sind nur Reizleitungsbahnen, bei der Arbeitsteilung im Organismus haben sie eben diese Funktion übernommen. Die Plasmodesmen sind also nur dazu da, um den Organismus zu einer lebendigen Einheit zu erheben, und zwar erstens durch langsame Reizleitung von Zelle zu Zelle, zweitens durch Stoffwechsel zwischen den Zellen der einzelnen Gewebe.

Auch nicht an die Nerven als solche ist das Bewusst-

1) Vergl. E. Strasburger, Über Plasmaverbindungen pflanzl. Zellen. Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. 1901.

sein und damit Seelenleben geknüpft, sondern an eine gewisse Höhe der Ausbildung des Nervensystems. Diese Ausbildung kommt im Tierreiche zustande. Und das hat seine guten Gründe. Bei den Tieren ist das Bewusstsein notwendig zum Zwecke ihrer Erhaltung. Es steht daher in genauem und unzählige Stufen zulassendem Verhältnis zu den Bedürfnissen jeder Tierart. Die Pflanze, die so sehr viel weniger Bedürfnisse hat als das Tier und die Befriedigung der wichtigsten Bedürfnisse fast an jeder Stelle finden kann, bedarf daher auch keinerlei Bewusstsein.

Nerven sind bei den Pflanzen, wie bei manchen niederen Tieren, gar nicht vorhanden. Nach berechtigter Analogie ist daher, wie wir unseren früheren Ausführungen entnehmen, das Seelenleben der Pflanzen und auch jener niederen Tiere höchst fraglich und unwahrscheinlich. Sehen wir nun im Verlaufe der weiteren Ausführungen zu, ob irgend welche Tatsachen in den pflanzlichen Lebenserscheinungen dennoch für die Annahme eines Seelenlebens sprechen, oder ob sich nicht gar zufolge der Art und Weise anderer „Pflanzentätigkeiten" wohlbegründete Bedenken gegen eine solche Annahme erheben, und ob nicht die Zuerkennung eines „Sinneslebens" an die Pflanze vollauf genügend, zweckentsprechend und angemessen ist.

„Wir sehen", schreibt Fechner[1]) weiter, „das Atmen, Säftelauf, Stoffwechsel, Ernährung in den Tieren nur mit Hülfe von Nerven, den sogenannten Gangliennerven, von statten gehen; in den Pflanzen gibt es keine solchen Nerven, doch gehen Atmen, Säftelauf, Stoffwechsel, Ernährung noch so gut als im Tiere von statten; ja es besteht, wie man annimmt, das ganze Leben der Pflanze eben nur darin. Kann aber die Pflanze ohne Nerven atmen und sich ernähren, warum nicht auch empfinden?" Wir erwidern: Empfindung, also Bewusstseinstätigkeit, ist

1) l. c. p. 32.

erst durch das Dasein eines Nervensystems bedingt, die vegetativen „Lebensäusserungen“ hingegen, Reizbarkeit, Bewegungsvermögen, Ernährung, Wachstum und Fortpflanzung, sind von vornherein nicht an ein solches geknüpft, sondern nur an das lebende Protoplasma; erst auf einem höheren Entwicklungszustande, bei den höheren Tieren wurden auch jene dem Nervensystem unterworfen. Die einfachsten tierischen Organismen und die Pflanzen vollziehen alle jene Funktionen ohne jedes Nervensystem, erst durch Arbeitsteilung und Ausbildung von besonderen Organen wurde auch eine Innervierung dieser notwendig und verwirklicht, um die Funktionen des komplizierten Tierorganismus zu einer lebendigen Einheit zu verbinden. Die Reizbarkeit und Reizleitung sind auch im Tierreiche nicht ausschliesslich durch das Vorhandensein von Nerven bedingt, nur die Schnelligkeit und Sicherheit der Reizleitung wird durch diese gefördert. Aber die lebendige Substanz, die den Tierleib aufbaut, besitzt ebenso wie die lebendige Substanz der Pflanzen die Fähigkeiten der Reizbarkeit und Reizleitung. Reizbarkeit ist ja das Kennzeichen des lebendigen Protoplasmas. Die Reizleitung in diesem ist ohne spezielle Leitungsbahnen, Nerven, nur eine bedeutend langsamere und unbestimmtere. Bei den höheren vielzelligen Pflanzen ist die Reizleitung nach unseren heutigen Kenntnissen auf der nur durch Plasmodesmen vermittelten, langsamen Reizleitung von Zelle zu Zelle stehen geblieben, weil eben das Bedürfnis zu einer schnelleren Reizleitung nicht vorhanden war. Bei einer bekannten Ausnahme, der Mimosa pudica oder „Sinnpflanze“ hat sich das Pflanzenreich eine ganz eigenartige Reizleitung geschaffen. Hier sind es hydrostatische Druckdifferenzen, die im Siebteil der Gefässbündel der Pflanzen bei Reizung derselben ausgelöst werden. Unterschiede bestehen in der Reizleitung natürlich auch bei den Pflanzen. Es gibt sogenannte reizbare, besser gesagt, bevorzugt reizbare Pflanzenteile, Sinnesorgane. Diese sollen später einer genauen Besprechung unterzogen werden.

Jegliches lebende Wesen besitzt als solches die Fähigkeiten, die wir schon oft als „Lebensäusserungen“ genannt haben, und die wir bei allen Pflanzen antreffen. Bei den höher organisierten Tieren unterliegen diese Lebenstätigkeiten einem regelnden Einflusse der Hauptzentrale ihres Lebens, des Gehirns. An das Dasein eines Gehirns ist das Bewusstsein geknüpft. Dass die Pflanzen, die überhaupt keine Nerven aufzuweisen haben, nun auch dieses auszeichnende Vermögen besitzen sollen, ist sicher nicht zutreffend. Wir bedürfen dieser Annahme auch nicht; Empfindungen, die Fechner der Pflanze beilegen will, sind Bewusstseinsinhalte; Ernährung, Wachstum u. s. w. aber kommen den Pflanzen als „lebenden Wesen“ zu.

Teleologische, also Zweckmässigkeitsgründe für die Pflanzen schliesst Fechner dem Kapitel über die Nervenfrage an. Wie er aber selbst sagt, legt er diesen Ausführungen wenig Beweisendes für seine Ansicht bei; desto mehr Überzeugendes aber soll in ihnen enthalten sein. Unwillkürlich empfängt man beim Durchlesen dieses Kapitels den Eindruck, dass es sich in dem Inhalt desselben zwar um poetisch sinnige und sprachlich recht schöne Phantasien handelt, dass diese aber vielfach bei ihrer Übertreibung sogar den Stempel des Phantastischen tragen. Denn was soll man dazu sagen, dass Fechner den Pflanzen deshalb Empfindung beilegen will, weil, wie er ohne jegliche Begründung behauptet, die Natur die Nutzung durch die empfindenden Pflanzen auf das äusserste zu treiben sucht. „Ein Tier steckt nur einmal die Nase dahin, wo eine Pflanze immer feststeht, läuft oberflächlich über die Erde hin, in der die Pflanze tief eingewachsen ist, bricht nur sozusagen hier und da einmal in der Richtung einzelner Radien ein in den Kreis, den eine Pflanze ganz und stetig ausfüllt; in demselben Verhältnisse weniger wird es aber auch mit seiner Empfindung den Kreis dieser Verhältnisse erschöpfen können, welchen die Pflanze wohl zu erschöpfen suchen muss, weil sie einmal in ihn gebannt

ist, und zu erschöpfen imstande ist, weil sie einmal auf ihn eingerichtet ist“ [1]).

„Nun gewinnt es auch erst die rechtliche Bedeutung für uns, dass die Pflanzen sich so eng im Raume drängen, indess die Tiere nur vereinzelt zwischen ihnen hin und herfahren. Der Raum würde ja nicht ausgenutzt werden, wenn die stehenden Wirkungs- und Empfindungskreise leere Stellen zwischen sich lassen wollten; statt dessen verschränken sie sich sogar im Nebeneinander auch ineinander; . . .“ [2]). Fechners Gedankengang ist ungefähr dieser: Die Tiere streifen nur vereinzelt über die Erde und nutzen daher mit ihrer Empfindung den Raum, den sie durchlaufen, nicht aus. Die Pflanzen sind aber an ihre Stelle gebunden; sie sollen mit Empfindung den Kreis ihrer Verhältnisse ausnutzen. Die Unrichtigkeit dieses Gedankenganges zeigt sich am besten, wenn man denselben weiter ausführt. Sollen die Pflanzen mit Empfindung, also Seelenleben, zur Nutzung des Raumes beitragen, warum dann nicht auch die Steine, überhaupt die anorganischen Körper, warum nicht die Gestirne und der zwischen diesen befindliche Äther? Der ungeheure Raum würde ja sonst vergeudet sein. Nach Fechners Überlegung müsste allenthalben Empfindung und Seelenleben sein. Tatsächlich hat ja auch später Fechner diesen Gedanken vertreten. „In jeder Regung des Äthers und der Stoffe in Pflanzen und Gestirnen, im ganzen Universum sah Fechner ein Reich inneren Seelenlebens“ [3]).

Sogar Gott selbst wird von Fechner zur Stütze seiner Behauptungen erwähnt: „Wie spärlich würde überhaupt nach Wegfall der Pflanzen aus dem Reiche der Seelen die Empfindung in der Natur verstreut sein, wie vereinzelt dann nur als Reh durch die Wälder streifen, als Käfer um die Blumen fliegen; . . . Wie anders dies, wenn die Pflanzen Seelen haben und empfinden; . . . wie

1) Fechner l. c. p. 41.
2) l. c. p. 42.
3) K. Lasswitz: G. Th. Fechner. Stuttgart 1896, p. 174.

anders für Gott selbst, der die Empfindungen aller seiner Geschöpfe gewiss in einem Zusammenspiel und Zusammenklang vernimmt, wenn die Instrumente dazu nicht mehr in weiten Zwischenräumen von einander stehen?“ [1]) Sollte Gott dies nur bei der Gültigkeit der Voraussetzung Fechners können?

Tau und Regen, selbst das Wehen des Windes, das Licht und die Düfte, sie alle dienen, wie Fechner meint, dem Empfindungsleben der Pflanzen[2]). Er schildert dies ausführlich mit beredten Worten und betont besonders die Wichtigkeit von „Farben und Düften“ für das Seelenleben der Pflanzen. Wir werden daher auf diese noch zurückkommen müssen.

Überzeugendes für das Dasein einer pflanzlichen Seele ist in den „teleologischen Gründen“ Fechners wohl nichts enthalten.

Als beseelten Organismen werden den Pflanzen von Fechner auch Charaktereigentümlichkeiten zugeschrieben. Freilich spricht auch er nicht von solchen bei Pflanzenindividuen der gleichen Art, nur Individuen verschiedener Arten zeigen ihm deutliche Charakterverschiedenheiten. Es sind dies eben die Artmerkmale der Systematik. Individuelle Charakterzüge, die auf seelische Eigenart hinweisen könnten, bei den Pflanzen zu suchen, ist wohl ein aussichtsloses Beginnen. Die individuellen Unterschiede gründen sich immer auf äussere, auch durch äussere Umstände notwendig bedingte, körperliche Verschiedenheiten der einzelnen Pflanzenindividuen und können daher für die Frage einer Beseelung der Pflanzen nicht in Betracht kommen.

Beseelte Pflanzen! Wie wenige von allen Gräsern und Blumen der Wiese, von allen Ähren des Feldes, von allen Bäumen des Waldes sterben wohl eines natürlichen Todes? Beinahe alle fallen sie unter der Sichel, der Sense,

1) Fechner l. c. p. 43.
2) Fechner l. c. p. 47—56.

der Axt! Da richtet wohl jeder, wie auch Fechner, an sich selbst die Frage: Sollte die Natur so viele Geschöpfe mit Empfindung nur begabt haben, um alle einen grausamen Tod sterben zu lassen?[1])

Wir glauben die Frage dahin beantworten zu können: Die Pflanzen haben keine Empfindungen, ihr Tod ist daher ein schmerzloser, unempfundener. Von den Tieren sind es zumeist die niederen Formen, die in grosser Zahl leicht und oft der Schädigung oder Tötung von seiten der Menschen, der höheren Tiere oder äusserer Katastrophen unterworfen sind. Hält man daran fest, dass diesen Tieren kein Bewusstsein oder doch nur ein sehr unvollkommenes beigelegt werden kann, so verliert der Gedanke der Zerstörung so vieler Lebewesen schon wesentlich von seinem Schrecken. Und gar bei den noch niedriger organisierten Pflanzen können wir kein Bewusstsein und damit auch keine Gefühle voraussetzen; sie alle sterben daher auch nicht eines grausamen Todes, sondern unbekannt mit Schmerz und Angst, trifft sie das Los, das ihrem Leben ein Ende setzt. Fechner aber schreibt den Pflanzen (natürlich auch den niederen Tieren) Bewusstsein und damit auch die Empfindung von Leid und Tod zu.

Wie legt er sich die Sache nun zurecht? „Also man wird sich das Pflücken einer Blume oder Brechen eines Zweiges gar nicht so sehr zu Herzen zu nehmen haben. Leidet auch die Pflanze zunächst etwas daran, wird es sein, wie mit dem Leiden des Menschen, welches dient, ihn zu grösserer Tätigkeit heilsam anzutreiben, was ihm oft durch die Folgen mehr frommt, als das Leiden unmittelbar schadet. . . . Und so wird man auch eine einzelne Blume von einer Pflanze abreissen können, ohne dass es wahrscheinlich die Pflanze sehr erheblich weder unmittelbar durch Schmerz noch sonstiges Leid spürt, wenn ihr noch andere gleich schöne Blumen bleiben; der Trieb in diesen wird nur um so mehr zunehmen. Wollte

1) Vergl. Fechner l. c. p. 67.

man ihr freilich alle Blumen nehmen, so wäre es traurig“ [1]. Viel Trauer würde aber wohl auf die Pflanzenwelt kommen, sollte sie nur ein geringes Bewusstseinsvermögen haben. Uns scheint tatsächlich nach den Erwägungen Fechners nur der Schluss gerechtfertigt: Also darf man die Pflanzen nur dann brechen, wenn es die Not verlangt. Und so schildert auch K. Lasswitz, dass empfindsame Damen, welche für „Nanna“ sich begeisterten, eine Zeit lang sich in ihrem Gewissen bedrückt fühlten, wenn sie eine Blume brachen [2]. Jedenfalls würde durch das Bewusstseinsvermögen den Pflanzen so viel mehr Leid zugefügt als Freude, dass schon aus diesem Grunde unser Gefühl den Pflanzen eher kein Bewusstsein beilegen würde, denn ein solches.

„Die Pflanze hat keine willkürliche freie Bewegung; dies scheint vielen schon Beweises genug, dass sie keine Seele und mithin Empfindung hat. . . . Die Pflanze folgt in allem, was mit ihr geschieht, reinen Gesetzen der Naturnotwendigkeit“ [3]. Erinnern wir uns daran, dass zum Wesen der Seele das Bewusstsein gehört und zu dessen Inhalt: Empfindungen, Gefühle und Strebungen, Strebungen d. h. auf Motive erfolgende Lebensäusserungen.

Willens-, Trieb-, Instinkt- und Reflexvorgänge müssen wir unterscheiden. Willenshandlungen vollführt nur der Mensch. Den Tieren rechnen wir das, was sie tun, nicht zu, weil wir es als natürliche, notwendige Folgen von Trieben oder Instinkten, aber eben nicht als Handlungen eines Willens betrachten. Die Tätigkeiten der Tiere sind trieb- oder instinktartig, insofern sie mit Bewusstsein verknüpft sind; sie sind Reflexvorgänge, insofern dies nicht der Fall ist. Unbewusste und mit Naturnotwendigkeit erfolgende Reflexvorgänge sind auch alle Lebensäusserungen der Pflanzen. Sagt nun einige Zeilen weiter Fechner [4]:

1) Fechner l. c. p. 69.
2) Lasswitz l. c. p. 66.
3) Fechner l. c. p. 71.
4) l. c. p. 71.

„Eine Seele aber will Freiheit, Selbstbestimmung“, so können wir diese ausschliesslich dem Menschen zuerkennen. Bewusste Tätigkeiten fehlen den Pflanzen durchaus. Nolls Arbeit: „Über das Sinnesleben der Pflanzen“ enthält ein interessantes Beispiel, das diese Behauptung stützen kann.

Zunächst werde aber hier die Besprechung einiger Begriffe eingeschoben. Die Pflanzen reagieren, wie wir annehmen, nur auf Reize mit Notwendigkeit, die Reflexvorgänge bei den Tieren sind ebenfalls als unbewusste Reizreaktionen aufzufassen. Das höhere Tier besitzt jedoch auch bewusstes Seelenleben, sein Tun geschieht, auch mit Notwendigkeit, auf Motive. Die unterste Art der auf Motive erfolgenden tierischen Tätigkeiten oder Strebungen ist der Instinkt. Lotze [1]) sagt von demselben: „Vielleicht sind namentlich in den niederen Klassen der Tiere die Seelen keineswegs in demselben Umfang wie die menschliche zum Lernen aus Erfahrung bestimmt, sondern haben in Übereinstimmung mit ihrer körperlichen Organisation einen ursprünglichen Inhalt ihres Bewusstseins, von dem sie ebenso regiert werden, wie wir zuweilen durch eine zufällig entstehende Traumidee.“ Während also der Instinkt einen ursprünglichen Inhalt des Bewusstseins ausmacht, verdanken die tierischen Triebe der Empfindung von inneren oder äusseren Reizen ihre Entstehung. Von Instinkten und Trieben wird die tierische Seele beherrscht. Die dritte Art der Strebungen ist der Wille. „Von Wollen sprechen wir nur dann, wenn in einer Überlegung, wie sie nur der denkende Mensch anzustellen vermag, die Beweggründe zu verschiedenen Handlungen und ihre Werte mit vollem Bewusstsein verglichen werden und dann eine Entscheidung für die eine von ihnen gefällt wird“ [2]). Nun haben gerade die Instinkttätigkeiten und ebenso die Reizauslösungen eine interessante Eigenschaft, sie sind unter normalen Verhältnissen völlig zweckmässig, werden aber

1) l. c. p. 91.
2) Vergl. Lotze l. c. p. 94.

bei geänderten Verhältnissen nicht nur unnütz, sondern oft geradezu verderblich für das betreffende Wesen. Von den instinktiven Tätigkeiten der Tiere ist dies bekannt[1]); ein Beispiel für eine solche Schaden bringende Art der Reizauslösung findet sich in dem oben erwähnten Werke Nolls: „Das Benehmen und Gebaren der Pflanzen selbst bietet uns aber keine bestimmten Hinweise, dass sie Wohlbehagen oder Missbehagen, Lust oder Unlust unter wechselnden Reizzuständen empfänden. Denn wenn man auch bei der Aufrichtung eines niedergelegten Stengels willkürlich oder sentimental annehmen wollte, der Stengel habe in der Horizontallage unangenehme Empfindungen, denen er entgehen wollte, so stimmt damit doch keineswegs das Verhalten desselben, wenn man ihn dabei statt an seiner Basis an seinem Gipfelteil fixiert. Dann stellt sich ein solcher Stengel nämlich vollständig auf den Kopf. Man könnte nun freilich auch da noch sagen, die Pflanze empfindet Wohlbehagen, wenn sie auf dem Kopfe steht, denn es gibt ja auch Menschen, die das tun, ohne es nötig zu haben. Wenn sich das aber eine Pflanze erlaubt, so verwelken ihre Wurzeln in der trockenen Luft und sie geht elend zugrund. Dass sie dies auch aus Wohlbehagen tue, werden aber auch jene liebenswürdigen Schwärmer und zumal Schwärmerinnen für eine pflanzliche Psyche nicht behaupten wollen, deren menschliches Rühren jedem Vernunftgrunde ein überzeugtes „E pur si muove“ gegenüberstellt. Wir sind daher wohl gezwungen, die Aufrichtung des Stengels durch stärkere Verlängerung der Unterseite lediglich als eine Art Reflextätigkeit aufzufassen, die von dem Organismus ebenso unbewusst und ohne jede Unlustempfindung eingeleitet wird, wie bei uns die Atembewegungen u. a. auch im Schlafe weitergehen. Unter normalen Verhältnissen, bei einer durch ihre Wurzeln im Boden befestigten Pflanze führt diese Reflextätigkeit ja

1) Zahlreiche Beispiele aus der Vogelwelt bringt B. Altum, Der Vogel und sein Leben. 1898.

stets zum zweckmässigsten Erfolge. Zweckmässig eingerichtete Reflexe bieten aber in dem einförmigen, intellektueller Leistungen nicht bedürfenden Leben der Pflanze weit grössere Vorteile und eine viel grössere Garantie für das Bestehen und Gedeihen, als die Abhängigkeit von Gefühlen und Überlegungen, die dem höheren Lebewesen in seinen wechselnden Lebenslagen wohl unentbehrlich sind. Wäre aber eine Pflanze in ihrem Tun und Lassen auf jene Regungen angewiesen, so ginge sie wohl bei ihren niederen Fähigkeiten an ihrer eigenen Beschränktheit zugrunde. Sinnesfähigkeiten, welche je nach den wechselnden Bedingungen der Aussenwelt die Reflextätigkeit zum Besten des Lebens und Gedeihens erwecken und regulieren, sind aber für die Pflanze wie für jedes Lebewesen eine absolute Notwendigkeit, und solche Fähigkeiten sind ihr (wie wir noch sehen werden) denn auch in hohem Masse verliehen[1]). Man könnte ja nun die Behauptung aufstellen, dass die Pflanzen Instinkttätigkeiten ausführten. Zu einer solchen fehlt aber zunächst die Berechtigung, denn die Pflanzen besitzen, wie wir das darzutun versuchten, kein Bewusstsein, an das sich beim Tiere die Instinkttätigkeiten wie auch die Triebe knüpfen, zum anderen aber auch jede Nötigung. Die Pflanzen führten dann eine Art fortdauernden Traumlebens oder Schlafes. Wozu aber ein Bewusstsein mit einem ursprünglichen Inhalte und kein solches für die Reizeinwirkungen der Aussenwelt? Da ist doch wohl nur die Annahme richtig, die Pflanzen besitzen überhaupt kein Bewusstsein, sie werden nur durch Reizbarkeit beherrscht, da mit dieser dasselbe erreicht wird wie mit instinktiven Lebensäusserungen, und auch die Reizbarkeit nicht Bewusstsein als gegeben verlangt, das bei anderer Gelegenheit nie als vorhanden sich herausstellt. Die beseelten Tiere besitzen Bewusstsein auch für die Empfindungen innerer und äusserer Reize; daher ist es bei diesen erklärlich, dass sie auch einen ursprünglichen Inhalt desselben

1) Noll l. c. p. 58, 59.

besitzen können, wie er zur zweckmässigen Ausübung mancher ihrer Tätigkeiten durchaus erforderlich ist[1]).

Fechner will zeigen, „dass die Pflanze hinsichtlich keines der tatsächlichen Umstände, welche bei Beurteilung der Freiheit (?) massgebend sein können, schlechter als die Tiere gestellt sei, sei es auch in anderer Form. Wer dann die Tiere für frei erklärt, wird auch die Pflanzen für frei erklären müssen; wer jene nicht für frei erklärt, und wie viele sind es denn, welche den Tieren wahre Freiheit beilegen mögen, wird solche dann freilich auch den Pflanzen nicht zusprechen, aber auch zur Beseelung nicht von ihnen fordern können, da er sie doch auch von den Tieren nicht dazu fordert. So bleibt den Pflanzen in jedem Falle so gut Seele als den Tieren“[2]). Doch nicht von der „Freiheit“ hängt das Dasein der Seele ab, sondern von Bewusstsein, und nur wenn dieses vorhanden ist, kann man von Willkür oder Trieb reden. Das höhere Tier hat Bewusstsein, nicht die Pflanze, folglich können wir dem Tiere Triebe zuschreiben, nicht aber der Pflanze, beiden aber kommt Willkür nicht zu. Fechner unterscheidet gar nicht zwischen Willkür, Trieb und unbewussten Reflexvorgängen. Sein Schluss fällt damit. — „Ich denke, was man in Sachen der Freiheit für ein Geschöpf wesentlich fordern muss, um ihm Seele zusprechen zu können, ist überhaupt nur dieses, dass es den Antrieb zu gewissen Tätigkeiten als seinen eigenen fühle. Dies genügt“[3]). Aber diesen Antrieb fühlt als seinen eigenen nur das mit Bewusstsein begabte Wesen, denn Gefühle gehören zum Inhalte des Bewusstseins. — Auch die anderen Erwägungen Fechners, die er in Sachen der „Freiheit“ zu Gunsten der Pflanzen vorbringt, stützen sich darauf, dass er diesen ohne weiteres Bewusstsein zuerkennt. Besässen freilich

---

1) Auch Fechner verwirft die Annahme eines Traumlebens oder fortdauernden Schlafes der Pflanzen. Vgl. p. 17, 254.

2) Fechner l. c. p. 72.

3) Fechner l. c. p. 74.

die Pflanzen solches, dann dürften wir bei ihnen auch von auf Triebe erfolgendem Tun, einem Antrieb zu gewissen Tätigkeiten und Lust und Unlustgefühlen bei diesen sprechen. Eine solche Annahme zu machen, ist aber durchaus unnötig, ja, wie wir sahen, sogar unzulässig. Auch die weiteren Ausführungen werden dies bestätigen. Wir werden sehen, dass, was Fechner leugnen möchte, „die Wirkung der äusseren Reize, zusammengenommen mit den Bedingungen, die innerlich im Bau, der Einrichtung der Pflanzen liegen, ihr Verhalten unter allen Umständen ganz notwendig bestimmt“ [1]).

Wir können somit bei den Pflanzen nicht von Trieben sprechen, wennschon dies öfters geschieht, z. B. in dem Worte „Pfanzentrieb“ für ein neu gebildetes Sprossstück. Aber auch hier denkt man nur an den äusseren körperlichen, nicht aber an irgend einen seelischen Vorgang. Triebe, also Bewusstseinstätigkeiten, zeigt die Pflanze in keinem Falle.

Auch die Beispiele, die Fechner als Fälle bewusster Lebensäusserungen bei den Pflanzen bringt, sind nur verschiedene Arten unbewusster Reizauslösungen oder Tropismen, mit anderen Worten Beispiele des Gerichtetwerdens der Pflanzen durch Reizeindrücke. Sie sollen im Zusammenhang mit der Besprechung des jetzt folgenden Kapitels: „Über das Wachstum, Winden, Biegen, Drehen der Pflanzen“ behandelt werden.

Fechner setzt das Wachstum und Treiben der Pflanzen in Wurzel, Stengel, Äste, Blätter u. s. w., insofern es sich als Mittel darstellt, zur Befriedigung der Bedürfnisse der Pflanzen zu dienen, in Beziehung mit einer Tätigkeit ihrer Seele [2]). „Man erhebt den Einwand: Unser Wachstumsprozess liegt ganz abseits von unserem Bewusstsein, wie soll derselbe Prozess bei der Pflanze auf einmal Bezug zum Bewusstsein gewinnen?“ Fechners Erwiderung

1) Fechner l. c. p. 73.
2) l. c. p. 87.

geht davon aus, dass unser Wachstumsprozess und der der Pflanzen zwei gar nicht recht vergleichbare Dinge seien: „Pflanzen wollen durch das freie Wachstum erreichen, was Tiere durch freie Ortsbewegungen erreichen wollen, und so knüpfen sich bei jenen natürlicherweise auch analoge Gefühlsstimmungen und Seelentriebe an Wachstumsbewegungen, wie bei diesen an Ortsbewegungen“ [1]). Eine ganz schöne, aber auch ganz unbewiesene Behauptung. Triebe und Gefühle sind dem Seelenleben eigentümlich, das Dasein eines solchen setzt Fechner ohne irgend eine Veranlassung und ohne ein Wahrscheinlichmachen voraus. Die Pflanzen und auch die niederen Tiere, „wollen“ weder, noch „fühlen“ sie, sondern sie werden durch Reizeindrücke mit Notwendigkeit beeinflusst. Wir erinnern an das lehrreiche Beispiel aus dem Werke Nolls. Alle die Unterschiede, die Fechner zwischen dem Wachstum der Pflanzen und Tiere aufzufinden weiss und die ihm darauf hindeuten, dass in der Natur die Pflanzen die Tiere nicht wiederholen, sondern ergänzen sollen, indem die Pflanzen freies Wachstum, die Tiere aber freie Ortsbewegung haben, sind bedentungslos für das Dasein einer pflanzlichen Seele. Der Hauptunterschied ist folgender: Der Entwicklungsgang eines Tieres ist ein geschlossener und in seiner Form bestimmter, die Pflanze aber bewahrt an ihren Vegetationspunkten embryonale Substanz während ihrer ganzen Lebensdauer, sie vermag beinahe an allen Stellen ihres Körpers neue Teile zu schaffen. Fechner schliesst aus dieser Tatsache, das Tier fühle keinen Wachstumstrieb, weil dieser ihm nicht bewusst werde, die Pflanze aber regele fühlend ihr Wachstum. Tatsächlich fühlen weder Tiere noch Pflanzen ihr Wachstum, aber aus ganz verschiedenen Gründen. Beim Tiere erfolgt das Wachstum, ohne dass es im Bewusstsein wahrgenommen wird, denn sein Wachstumsprozess liegt in der Tat abseits vom Bewusstsein. Die Pflanze aber fühlt ihren Wachstumsvorgang deshalb nicht,

1) Fechner l. c. p. 88.

weil sie kein Bewusstsein hat. Die Regelung ihres Wachstums geht nicht von ihrem Gefühl aus, sondern ist durchaus durch äussere Bedingungen, Stand, Beleuchtung, Raum-, Feuchtigkeitsverhältnisse u. s. w. beherrscht. Ändert man daher durch zweckmässiges Eingreifen die Verhältnisse, unter denen die Pflanze lebt, so kann man dieselbe zwingen, sich diesen nunmehr anzupassen. Das Wachstum der Pflanzen unterliegt ferner auch inneren Reizen; einen inneren Sinn für dasselbe werden wir noch zu erwähnen haben. Aber von einer willkürlichen, fühlenden Regelung der Art ihres Wachstums von seiten der Pflanzen zu reden, ist, wie wir sahen, unrichtig.

Die leichte Regenerationsfähigkeit der Pflanzen und niederen Tiere darf wohl eher gegen ein Vorkommen von Bewusstsein bei denselben angeführt werden als für ein solches. Die Ausbildung eines Zentralnervensystems und des Seelenlebens lässt jenes Vermögen immer mehr zurücktreten. — Eine Kritik dessen, was Fechner über die Spiraltendenz der Pflanzen als ungeschlossener Form und die geschlossenen Formen der Tiere sagt, ist zwecklos.

Gehen wir nunmehr zu den Tropismen, der Erscheinung des Gerichtetwerdens der Organismen, über. Diese unbewussten, unwillkürlichen Zwecktätigkeiten machen oft den Eindruck absichtlicher Zweckmässigkeit, lassen sich aber stets auf unbewusste Reizursachen zurückführen. Dagegen sind nachweisbar bei uns Menschen selbst, wahrscheinlich auch bei den höheren Tieren, zweckmässige Tätigkeiten, wenn es sich nicht um den pflanzlichen Reflextätigkeiten verwandte Reflexvorgänge handelt, von einem Bewusstsein des Zieles und der Mittel begleitet. Der Mensch erkennt Ziel und Mittel durch Überlegung, „Denken“, das Tier durch einfachste Vorstellungsassoziationen. Freie zweckmässige Handlungen vollführt nur der Mensch. Das zweckmässige Tun des Tieres ist ein naturnotwendiges. Auch die zweckmässigen Reaktionen der Pflanzen sind notwendige, aber sie erfolgen ohne bewussten Trieb, ausgelöst durch Reizeindrücke. Die sichere Bestimmung der

zugehörigen Reize und ihre Wirkungsart ist der neueren Forschung zum grossen Teil schon gelungen. Namentlich die Betrachtung der sogenannten Reizfelder[1]) und der Bewegung der Organismen oder Teile dieser in denselben hat zu wertvollen Ergebnissen geführt, Ergebnissen, die sich später methodisch unter willkürlich geänderten Verhältnissen nachprüfen liessen. Hierbei entsprach denn auch der praktische Erfolg stets der theoretisch vorher berechneten und jeweils absichtlich zugelassenen Einwirkung. Die bekannteste und auch von Fechner[2]) zuerst erwähnte hierher gehörige Erscheinung ist die der Lichtreizbarkeit der Pflanzen, der Heliotropismus. Fechner findet in dieser Eigenschaft der Pflanzen eine ausgezeichnete Empfindungsfähigkeit, die Pflanze ist ihm ein lichtdurstiges Wesen[3]). Tatsächlich sind aber physikalische Ursachen im Spiel; „das Licht wirkt dann als Bewegungsreiz, wenn es die pflanzlichen Organe oder die Pflanze in anderer Richtung durchstrahlt, als es deren heliotropischer Ruhelage entspricht“[4]). Die durch den Reiz hervorgebrachte Auslösung der Bewegung erfolgt naturnotwendig, und letztere steht in keinem vergleichbaren Verhältnis zu dem auslösenden Reize[5]). Von einem Lichtdurst der Pflanzen zu sprechen ist unrichtig; es ist Lichtreizbarkeit, aber kein Trieb zum Lichte bei der Pflanze vorhanden.

Eine für das Pflanzenleben nicht minder wichtige Art der Tropismen wie der Heliotropismus, ist der Geotropismus. Sein Wesen haben wir schon am Eingange unserer Arbeit an einem Beispiele ausführlich erläutert; eine besondere Art des Geotropismus soll nunmehr besprochen werden. Ausser dem Lichtsinne der Pflanzen ist es nämlich die Erscheinung des Windens der Schlinggewächse, in der Fechner Beziehung auf Instinkt und

1) Vergl. Noll, Heterogene Induktion. Leipzig 1892.
2) l. c. p. 38, 52.
3) l. c. p. 101.
4) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, p. 219.
5) Vergl. Noll, Sinnesleben der Pflanzen, l. c. p. 13, 14.

Empfindung sucht[1]). Doch auch beim Winden haben wir es nur mit einer besonderen Art Reizauslösung in der Pflanze zu tun, mit dem sogenannten Lateralgeotropismus, d. h. die Bewegung der Schlingpflanzen beruht auf der geotropischen Wachstumsförderung einer Flanke des Sprosses. Die sich hieraus ergebende rotierende Bewegung der Schlingpflanzen erfolgt also durch äussere Einwirkung; entweder wird die linke oder die rechte Flanke im Wachstum geotropisch gefördert, woher das Rechts- oder Linkswinden der Pflanzen zustande kommt. „Ohne den massgebenden Einfluss der in ihrer Richtung konstanten Gravitation auf den Verlauf der kreisenden Bewegung wäre ein dauerndes gleichsinniges Umwinden der Stützen kaum denkbar. Der Lateralgeotropismus ist also eine physiologische Grundbedingung des Windens, und das Bestehen der Schlingpflanzen ist von dieser eigenartigen Form des Geotropismus durchaus unabhängig“ [2]). Trieb oder Instinkt der windenden Pflanzen und Empfindung ist also bei dieser Erscheinung ausgeschlossen. Recht deutlich zeigt sich das an einem geistreichen Experiment, das erst in der letzten Zeit von Noll[3]) ausgeführt worden ist. Noll gelang es, gestützt auf theoretische Untersuchungen über das Reizfeld der Schlingpflanzen, das Winden dieser Pflanzen nach Belieben umzukehren, d. h. aus einem Rechtswinder einen Linkswinder zu machen, und umgekehrt. In der Natur ist die Richtung der meisten Schlingpflanzen eine ganz konstante; es gibt nur wenige Pflanzen, die wechselnd links und rechts winden. Noll nimmt in der Pflanze theoretisch wohlbegründete reizempfängliche Strukturen an, deren Stellung massgebend für die Art der Reizauslösung ist. Ohne hier auf die darauf bezüglichen Untersuchungen Nolls über die Reizfelder näher eingehen

1) l. c. p. 106.

2) Strasburger u. s. w. Lehrb. d. Bot. p. 225. 226.

3) F. Noll, Neue Versuche über d. Winden d. Schlingpflanzen. Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu Bonn. 1901.

zu wollen, muss doch darauf hingewiesen werden, dass der Gegensatz von Rechts- und Linkswindern durch Inversion der entsprechenden Reizfelder zustande kommt, ebenso wie der Gegensatz von negativ und positiv geotropischen Organen[1]). Die Rechts- und Linkswinder unterscheiden sich demnach nur durch die inverse Polarität oder, worauf es bei den in Betracht kommenden Bewegungsvorgängen allein ankommt, nur durch inverse Anordnung der fixen Basis. Die logische Schlussfolgerung, die sich aus dieser Sachlage ergibt, ist also die, dass es durch im voraus vorgenommene künstliche Vertauschung der fixen Basis und des freibeweglichen Endes gelingen müsste, aus Linkswindern Rechtswinder zu machen und Rechtswinder zu zwingen, nun linksherum zu winden. Noll gelangen diese Versuche vorzüglich. Aus dem linkswindenden *Convolvulus* war in der Tat ein Rechtswinder geworden, und Hopfen und Geisblatt, sonst Rechtswinder, zeigten ihrerseits deutlich die ersten Stadien des Linkswindens. Der Ausfall der Versuche entsprach also durchaus der theoretisch abgeleiteten Erwartung.

Wir sind auf die Erscheinung des Windens der Schlingpflanzen aus dem Grunde näher eingegangen, weil sich hier deutlich zeigt, dass bei dieser scheinbar so absichtlichen und mit Empfindung verbundenen Bewegung der Pflanzen es sich um eine nur durch den physikalischen Prozess der Gravitation bedingte Bewegung handelt. Der fortschreitenden Forschung wird es sicher noch gelingen, auch die noch weniger erklärten Erscheinungen ähnlicher Art auf physikalische oder chemische Reizursachen zurückzuführen. Demnach fällt selbst bei den auffälligsten und scheinbar willkürlichsten Bewegungen der Pflanzen, die immer zum Beweise ihrer Beseelung angeführt werden, diese als überflüssig und unbewiesen gänzlich fort. Es ist dies mit ein Grund, Bewusstsein nur dort zu suchen, wo es notwendig ist, bei den höheren, hoch organisierten,

---

1) F. Noll, Heterogene Induktion, p. 27

sich frei bewegenden und den verschiedensten Lebensverhältnissen ausgesetzten Tieren. Alle Lebensvorgänge der Pflanzen im letzten Grunde auf rein physikalische oder chemische Ursachen zurückführen zu wollen, ist ebenso unrichtig, wie den Pflanzen Seelenleben zuzuschreiben. Die Pflanze ist ein lebendiger Organismus, und das „Leben" ist weder ein physikalischer, noch ein chemischer Vorgang. Im letzten Grunde werden uns daher die Lebensvorgänge stets auf ein Unerklärliches zurückführen.

Als weitere interessante und für die Pflanzen hochwichtige Art der Tropismen ist die hydrotropische Reizbarkeit[1]) zu besprechen, die besonders der Wurzel zukommt. Stets findet die Wurzel auch die geringsten Spuren von Feuchtigkeit im Boden. „Tritt der Hydrotropismus mit dem Geotropismus in Konflikt, so schlägt die Wurzel diejenige Richtung ein, welche sich als Resultante aus beiden Bestrebungen ergibt. Deshalb wächst die geotropisch abwärts strebende Wurzel an einschüssigen Gehängen nicht in die Luft, sondern wird durch den hydrotropischen Reiz veranlasst, sich nach dem feuchten Medium zu begeben, also in schiefer Richtung in den Boden vorzudringen"[2]). Nunmehr soll die Erscheinung des Pflanzenschlafes[3]) besprochen werden. Auch sie lässt sich auf einfache physikalische Ursachen zurückführen. Die Laub- und Blumenblätter mancher Pflanzen besitzen die Eigentümlichkeit, dass ihre verschiedenen Seiten schon durch kurz andauernde und geringfügige Licht- und Wärmeänderungen, also durch Erhellung oder Verdunkelung, Abkühlung oder Erwärmung, in ihrem Wachstum ungleich beeinflusst werden. Wenn bei einem solchen Wechsel das Wachstum der Unterseite dasjenige der Oberseite übertrifft, so wird das Blattgebilde sich heben; das Blatt wird sich dagegen senken, wenn

1) Vergl. Fechner l. c. p. 77.

2) W. Pfeffer, Die Reizbarkeit der Pflanzen. Verhandl. d. Gesellsch. deutsch. Naturf. u. Ärzte. I, 1893, p. 6.

3) Fechner l. c. p. 113, 120.

das Wachstum der Oberseite stärker ist als das der Unterseite[1]).

Man hat wohl versucht, wie dies auch von Fechner geschieht, die sogenannten Nachwirkungserscheinungen als Beweis für ein Empfindungsvermögen der Pflanzen hinzustellen. Ein momentaner Lichtreiz verschwindet nicht sofort im Bewusstsein; ebenso zeigen auch die Pflanzen manche Nachwirkungen von Reizeindrücken. Ein heliotropisch sich krümmender Zweig wächst vielfach über seine Ruhelage hinaus und kehrt erst nach einigen Oszillationen in dieselbe zurück. Das lebende Protoplasma jedoch, auf dem in letzter Linie sowohl die „Empfindungen" wie die „Eindrücke" als ihrer Unterlage beruhen, zeigt diese Eigentümlichkeit ganz allgemein, wie namentlich das Studium der Plasmodien der Schleimpilze lehrte. Die Nachwirkung ist also nicht den Empfindungen eigentümlich, sondern auch den Reizeindrücken naturgemäss zukommend.

Zu behandeln wären an dieser Stelle noch die Bewegungen, die durch Turgorschwankungen in den Pflanzen hervorgerufen werden, welche bei der Bewegung der Blätter von *Desmodium gyrans*[2]) ohne erkennbare äussere Veranlassung, bei *Mimosa pudica* durch mechanische und Lichtreize, vielen schlafenden Pflanzen, wie *Trifolium*, *Phaseolus*, *Oxalis* u. a., durch Wechsel von Tag und Nacht eintreten. Doch schliessen sich alle diese Erscheinungen den früher geschilderten so eng an, dass ein näheres Eingehen auf diese Bewegungsarten unnötig ist. — Alle die von Fechner so zahlreich zusammengetragenen Beispiele[3]) sind nur Fälle von pflanzlichen Reizreaktionen, die auf Reizeindrücke erfolgen.

Eine Stütze seiner Theorie der Beseelung der Pflanzen könnte Fechner wohl in dem Verhalten jener einfachsten

---

1) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik, p. 233.

2) Vergl. Fechner l. c. p. 127; Strasburger u. s w., Lehrbuch der Botanik l. c. p. 235.

3) l. c. p. 120—129

Pflanzen und Pflanzenteile gefunden haben, wie wir sie an der Grenze des Tier- und Pflanzenreiches antreffen, den ein- oder wenigzelligen freilebenden Pflanzen und Schwärmsporen. Tatsächlich hat er auch alles zu seiner Zeit über das Leben jener kleinsten Wesen Bekannte gesammelt und grösstenteils im Kapitel: „Stellung der Pflanze zum Tiere“ für seinen Standpunkt verwertet, den sie ja auch aufs beste zu stützen schienen[1]). Nicht nur besitzen, z. B. die Flagellaten, die meisten Schwärmsporen, lebhafte, freie Bewegungen, sondern auch eine hoch entwickelte Reizbarkeit, ein reiches Sinnesleben. Die Bewegungen sind oft so gerichtet, dass man an eine willkürliche, bewusste Reaktion denken könnte. Namentlich die durch Cilien oder Geisseln vermittelte energische Bewegung mancher dieser in Wasser lebenden Organismen scheint dafür zu sprechen. Die neuere Forschung aber hat gezeigt, dass alle die verschiedenen Bewegungsarten jener kleinen Lebewesen von den Reizzuständen ihres Plasmakörpers beherrscht werden; vor allem beeinflussen Schwerkraft und Licht, gewisse in Lösung befindliche Körper, mechanische Hindernisse und Berührung die Bewegung dieser freischwimmenden Organismen und Zellen. Die Schwärmsporen der Algen werden hauptsächlich durch das Licht in ihrer Bewegungsrichtung bestimmt[2]). Es hat sich ergeben, dass die pflanzlichen Schwärmer nur durch die blauen und violetten Strahlen beeinflusst werden. dass sich bei ihnen Lichtnachwirkungen ergaben, dass ihre Lichtreizbarkeit sich im Laufe ihrer Entwicklung änderte u. s. w. Das Vorteilhafte dieser merkwürdigen Bewegungen leuchtet sofort ein, wenn man an die Rolle der Schwärmsporen im pflanzlichen Leben denkt. Damit den jungen festsitzenden Algen, zu denen die Schwärmsporen sich entwickeln, die Ernährung gesichert werde, müssen diese das Licht aufsuchen. Daher ihre grosse Lichtreizbarkeit.

1) Vergl. Fechner l. c. p. 198 ff.

2) Vergl. Strasburger, Wirkung des Lichts u. d. Wärme auf Schwärmsporen. Jena 1878.

In völlig dunkelen Räumen kommen die Schwärmsporen überhaupt nicht zur Ruhe, sondern schwärmen bis zur völligen Erschöpfung weiter; so ist es ausgeschlossen, dass sie an lichtlosen Stellen sich festsetzen, wo die aus ihnen entstehenden Pflanzen nicht assimilieren könnten. Von willkürlichen oder Triebbewegungen, von Lichtempfindungen ist hier wieder nicht zu sprechen, wohl von Lichteindrücken und von durch physikalische oder chemische Reize ausgelösten Reflexbewegungen. Betrachten wir das an einem Beispiel. Wenn der Organismus, sagen wir eine mit einer Geissel versehene Schwärmspore, symmetrisch zu einer Axe gebaut ist, so muss eine solche Geissel eine Bewegung längs dieser Axe hervorbringen. Solange das Medium, in welchem die Bewegungen erfolgen, allseitig gleichartig ist, herrscht keine bestimmte Richtung vor. Wird aber durch irgend einen Umstand (Licht, chemische Reize u. dergl.) das Feld, in welchem die Bewegung erfolgt, einseitig gemacht, so tritt sehr häufig ein Hinbewegen zu dem Ausgangspunkte des Reizes oder ein Fortbewegen davon ein, das wie ein Suchen oder Fliehen aussieht. Diese scheinbar absichtlichen Bewegungen finden ihre Erklärung in der Voraussetzung, dass der fragliche Reiz irgend eine Änderung in der Beschaffenheit der Bewegung an der Seite des Wesens ausübt, welche stärker als die andere getroffen wird. Dann treten einseitige Bewegungsänderungen ein, welche erst wieder symmetrisch werden, nachdem sich der Organismus wieder völlig symmetrisch zu dem Reizfelde gesellt hat. Derartige Richtungswirkungen, wie sie besonders durch ungleich verteilte chemische Stoffe hervorgerufen werden, dienen zu mancher wichtigen Vermittlung bei der Ernährung und Fortpflanzung, und das hier angedeutete Prinzip hat den Biologen vielfach die Möglichkeit gegeben, die physiko-chemischen Ursachen biologischer Erscheinungen aufzudecken, die auf den ersten Anblick den Eindruck tiefgehender zweckmässiger Überlegung machten[1]). Die lückenlose ursäch-

1) Vergl. Oswald l. c. p. 362.

liche Erklärung wird auch hier wohl niemals gegeben werden können; wir haben es eben mit Lebensvorgängen zu tun.

„Die Seele der Menschen und Tiere ist, selbst ohne immer von neuem durch äussere Reize angeregt zu sein, in einem Spiele kontinuierlicher Änderungen begriffen. . . . Aber dieses rastlos bewegliche Spiel hinterlässt auch dauernde Veränderungen. Der Geist baut sich selbst durch seine Tätigkeit immer mehr aus, organisiert sich immer feiner und reicher, aber er kann es nicht anders, als indem es zugleich seine leibliche Grundlage tut“ [1]). Welchen Schluss zieht nun hieraus Fechner: „Was wir nun hier in unserem geistigen Gebiete aufs klarste vermöge unseres Selbstbewusstseins, im zugehörigen leiblichen Gebiete aber aufs versteckteste vermöge des Verschlusses vor unseren eigenen Sinnen vor sich sehen gehen, das sehen wir umgekehrt bei den Pflanzen im geistigen Gebiete für uns aufs versteckteste, vermöge des Abschlusses unseres Bewusstseins gegen das ihre, im leiblichen aber auf das offenste vor sich gehen. Die Pflanze entfaltet den leiblichen Gestaltungsprozess, an den sich bei ihr der kontinuierliche, freiwillige Fluss ihres Seelenlebens knüpft, vor uns frei zu Tage, breitet ihn klar vor uns aus, treibt die Blätter, Blüten offen nach aussen, die unser Gehirn in freilich ganz anderer Form verborgen nach innen treibt. Unstreitig knüpft sich an letzteres Treiben ein höherer, geistiger, an jenes ein mehr sinnlicher Seelenprozess; aber in betreff des kontinuierlichen Fortganges steht sich beides gleich. Und dies ist ein Umstand von Wichtigkeit. Eine Seele will immer etwas zu tun haben. So fehlt es denn auch der Pflanzenseele nie an beständigem Zeitvertreibe“ [2]). Der leibliche Gestaltungsprozess der Pflanzen wird, wie wir dies dargetan haben, durch ihre innere Organisation und die äusseren Verhältnisse völlig bedingt, ein frei-

1) Vergl. Fechner l. c. p. 118, 119.
2) Fechner l. c. p. 119.

williger Fluss von Seelenleben ist bei den Pflanzen nirgends, auch nicht an ihren leiblichen Vorgängen zu erkennen, ja, er ist sicher, wie andere Erscheinungen bezeugen, nicht vorhanden. Die Pflanze besitzt demzufolge kein Seelenleben und daher auch kein Bedürfnis von Zeitvertreib.

Fechner widmet ein weiteres Kapitel seines Buches den Reizbewegungen der Pflanzen. Er erwähnt zunächst reizbare Staubfäden und Narben, im Anschluss daran auch die *Mimosa pudica*. Neuere Untersuchungen haben ergeben, dass reizbare Organe, sogenannte Sinnesorgane, im Pflanzenreiche noch weit mehr verbreitet sind als Fechner annahm[1]).

Was dieser aber über die Reizbewegungen der Pflanzen sagt, hat noch am meisten Anspruch darauf, wissenschaftlichen Wert zu besitzen und die Kenntnis vom Leben der Pflanzen gefördert zu haben. Namentlich seine Auffassung von der Natur der Reizvorgänge, den Auslösungserscheinungen, war eine hervorragende Leistung für die damalige Zeit. Eine folgerichtige Durchführung seiner Ansicht hat aber Fechner auch nicht gegeben; seine Ausführungen stehen überall unter dem Einfluss der Theorie der Pflanzenbeseelung, welche die oft so guten Resultate einer falschen Deutung zu unterwerfen sucht.

Haberlandt versteht unter Sinnesorganen alle diejenigen morphologischen Einrichtungen, die im Dienste der Aufnahme eines Reizes stehen und dementsprechend eine mehr oder minder weitgehende Übereinstimmung zwischen Bau und Funktion erkennen lassen[2]). Er unterscheidet: Fühltüpfel, Fühlpapillen, Fühlhaare und Fühlborsten[3]). Diese alle dienen der Aufnahme mechanischer

1) Haberlandt, Sinnesorgane im Pflanzenreich. Leipzig 1901.

2) Haberlandt, Sinnesorgane u. s. w. l. c. p. 9.

3) Haberlandt fasst den Begriff Gefühl nicht im psychologischen, sondern im physiologischen Sinne auf: Gefühl gleich Gefühlseindruck im Sinne unserer früheren Definition.

Reize, und nur Sinnesorgane für solche sind von ihm untersucht worden. Aber auch zum Empfang von Temperaturreizen, Licht- und Schwerkrafts- wie von Geruchs- und Geschmacksreizen sind besondere Sinnesorgane im Pflanzenreiche bekannt. Näheres hierüber wird an einer späteren Stelle, wo das Sinnesleben der Pflanzen zusammenfassend geschildert wird, gesagt werden müssen.

„Wer die Seele der Pflanzen nur an groben Ähnlichkeiten mit dem Tierreiche zu fassen vermag, für den werden diese den tierischen so ähnlichen Reizbewegungen (die Bewegungen gereizter Staubfäden sowie von *Mimosa pudica*) immer von besonderem Gewicht erscheinen. Schon die oberflächlichste Analogie lässt sie auf Empfindung deuten“ [1]). Trotz alledem deuten wir diese Bewegungen nicht auf Empfindungen, sondern auf Reizeindrücke, Reizauslösungen. Es liegt doch gar nichts vor, was uns auffordern könnte, ein bewusstes Tun der Pflanzen hier anzunehmen. Mit Recht lassen sich diese Reizauslösungen mit ähnlichen bei den Menschen und Tieren erfolgenden Reflexvorgängen vergleichen. Ein Beispiel bietet das „Zusammenfahren“, das bei Erschreckungen, bei unvermuteter leichter Berührung besonders bei nervösen Personen oft beobachtet werden kann. Und eine besonders „nervöse“ Pflanze ist ja die so leicht reizbare „Sinnpflanze“! Die Schnelligkeit mancher Reizbewegungen wird eben durch die momentane Auslösung eines von der Pflanze gespeicherten Vorrates an Spannkraft hervorgerufen. Nach Fechners Ansicht soll ferner der Umstand, dass die reizbaren Pflanzen durch die mannigfachsten äusseren Einflüsse, wie Temperaturveränderung, Lichwechsel, elektrische Funken, mechanische Erschütterungen u. a., zu denselben Bewegungen veranlasst werden, dafür sprechen, dass ihre Reizbarkeit dem tierischen Empfindungsvermögen verwandt sei. Denn auch die Tiere werden durch die verschie-

1) Fechner l. c. p. 131.

densten Reize in gleicher Weise angesprochen[1]). Dies selbst zugegeben, spricht dieser Umstand doch nicht im geringsten dafür, dass der Reiz der Pflanze ebenso bewusst werden muss wie dem Tiere. Man muss sich stets vor Augen halten, dass Reizbarkeit die Grundeigentümlichkeit des lebendigen Protoplasmas ist, und dass manche Reize demzufolge in ähnlicher Art und Weise bei den lebendigen Tieren und Pflanzen einwirken müssen, ob allerdings als „Empfindungen" oder „Eindrücke", das hängt, wie wir unseren bisherigen Ausführungen entnehmen können, ganz von der physischen Konstitution des betreffenden Organismus ab. Wir fanden, dass kein Grund dafür spricht, Bewusstsein und Seelenleben auch dort zu suchen, wo kein Nervensystem vorhanden ist, also bei den niederen Tieren und allen Pflanzen. Die Zuweisung von Reizbarkeit und Sinnesleben an diese Tiere und die Pflanzen erklärt ihr Wesen und Leben in jeder Hinsicht völlig befriedigend.

Dass der Galvanismus, dieser so eigentümliche Lebensreiz für Tiere, eine ähnliche Rolle auch bei den Pflanzen zu spielen vermag, ferner die Erscheinung, dass nach Aufhören des Reizes sowohl bei Tieren wie bei Pflanzen die gereizten Teile wieder in den Ruhezustand zurückkehren, sowie die Ähnlichkeit mancher anderen Lebensreize bei Tieren und Pflanzen[2]), alles das beruht auf der Übereinstimmung des lebendigen Substrates, des Protoplasmas, an dem sich im Grunde alle diese Lebensvorgänge abspielen. Auch die bei Tier und Pflanze in ähnlicher Art und Weise eintretende Gewöhnung an Reize sowie die Reizstarre erklären sich auf die vorbemerkte Weise[2]).

Nicht minder erhellt auf diese Weise, dass die Reizbarkeit von äusseren und inneren Bedingungen abhängig ist[2]), wie man neuerdings sagte, von „Stimmungen"[3]) der

---

1) Fechner l. c. p. 133.
2) Fechner l. c. p. 133—136.
3) Vergl. Pfeffer, Reizbarkeit d. Pflanzen l. c. p. 22, u.

Organismen; auch dieser Ausdruck ist wegen seines Anklanges an die psychologische Tatsache des Bewusstseins und der Gefühle nicht einwandfrei. Wenn Fechner[1]) am Schlusse dieses Kapitels die Folgerung zieht, dass allerdings Teilen von Tieren wie Teilen von Pflanzen die Empfindung abgeht, ganzen Tieren die Empfindung zukomme, folglich auch den Pflanzen, so ist dies ein ganz unzulässiges Schlussverfahren, das, abgesehen davon, dass es ohne Beweiskraft ist, auch den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht. Denn bei dem ganzen Tiere ist noch das Zentralnervensystem oder wenigstens der grössere Teil eines geringer zentralisierten Nervensystems vorhanden, an das Bewusstsein und Empfindung geknüpft sind, bei den ganzen Pflanzen und ganzen niederen Tieren aber gar nichts derartiges. Zufolge dieser Überlegung liesse sich mit viel grösserer Wahrscheinlichkeit der Schluss aufstellen: Das ganze Tier, ausgestattet mit einem Zentralnervensystem, besitzt Empfindungsvermögen, den abgeschnittenen tierischen Stücken fehlt die Empfindung, aber sie zeigen Reizbewegungen, folglich deuten ihre Reizbewegungen nicht auf Empfindungsvermögen, sondern auf Reizbarkeit. Die abgeschnittenen Pflanzenteile zeigen Reizbewegungen, die Teile der Pflanze sind wesentlich nicht anders gebaut wie die ganze Pflanze. Diese wie ihre Teile besitzen keinerlei Nervensystem, folglich kommt weder der ganzen Pflanze noch den Pflanzenteilen Empfindungsvermögen, sondern nur Reizbarkeit zu. Auch dieser Schluss ist ja nicht zwingend, aber viel wahrscheinlicher wie der von Fechner aufgestellte, da er den Tatsachen in jeder Weise entspricht. Auf die einzelnen Beispiele von Reizbewegungen, die Fechner[2]) mit grosser Sorgfalt zusammengestellt hat, einzugehen, würde zu weit führen; das wesentliche ist schon kritisch besprochen worden.

Strasburger, Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen l. c. p. 38 ff.

1) Fechner l. c. p. 137, 138.

2) l. c. p. 138—147.

Hatte Fechner in einem früheren Kapitel den Pflanzen Seele beilegen wollen, weil Zweckmässigkeitsbetrachtungen, wie Ausnutzung des Raumes, Zusammenklang der Empfindung aller Geschöpfe in Gott, ihm dafür zu sprechen schienen, so versucht er weiterhin nachzuweisen, dass die Pflanzen auch Selbstzwecke besitzen müssen. Zweckmässige Handlungen sind, wie schon bemerkt wurde, abgesehen von den Reflexvorgängen bei Menschen und Tieren, von Bewusstseinstätigkeit, von der Kenntnis des Zieles, der einschlägigen Mittel und der Empfindung einer Befriedigung bei Erreichung desselben begleitet. Bewusstsein können wir den Pflanzen nicht zuschreiben. Die Zweckmässigkeit mancher ihrer Lebensäusserungen ist aber so klar einleuchtend, dass sie zu der Vorstellung führen könnte, die Pflanzen besässen ein Seelenleben, welches dem des Menschen ähnlich, ihm vielfach sogar überlegen sei. Hiergegen spricht aber das Verhalten der Pflanzen gegenüber neuen und ungewöhnlichen Verhältnissen, wie sie z. B. durch Eingreifen des Menschen hergestellt werden. Die Zweckmässigkeit erklärt sich entwicklungsgeschichtlich, indem teils aus inneren Ursachen, teils durch direkte Bewirkung die Pflanzen sich so gestaltet haben, wie wir sie jetzt vorfinden[1]). So zeigen die Pflanzen allerdings zweckmässige Lebensäusserungen; diese vollziehen sie aber ohne jede Bewusstseinstätigkeit. Da die Pflanze kein Bewusstsein hat, besitzt dieselbe auch keine Selbstzwecke, d. h., sie kennt weder Ziel noch Mittel bei ihren zweckmässigen Lebensvorgängen, und auch das Gefühl einer Befriedigung oder Nichtbefriedigung je nach Erreichung oder Nichterreichung ihres Zieles ist ihr unbekannt. Insofern lebt die Pflanze nur den Zwecken anderer Organismen, in der Tat ist ja auch das tierische

1) Vergl. E. Strasburger, Ein Beitrag zur Kenntnis von *Ceratophyllum submersum* und phylogenetische Erörterungen. Pringsheim, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Bd. XXXVII, p. 516 ff.

und menschliche Leben im Grunde nur durch das zweckmässige Dasein der Pflanzen ermöglicht. Dass darin eine Herabsetzung der Pflanzen liege, ist nur eine unbegründete Annahme Fechners[1]). Das Tier dient allerdings den Zwecken des Menschen und anderer Tiere, besitzt aber auch Selbstzwecke, ist zweckmässig tätig und empfindet Befriedigung oder Nichtbefriedigung bei seiner Tätigkeit. Fechner[1]) behauptet nun, dass die Pflanzen, wenn sie keine Selbstzwecke besässen, „geputzte Leichen oder übertünchte Gräber seien, indem man ihrer lebendigen äusseren Erscheinung noch den Zweck beilege, uns durch äusseren Putz zu erfreuen, indess ihr ganzer Inhalt nur der Zerstörung geweiht sei". Viele Pflanzen erfreuen uns durch ihr schönes Äussere, wenn man ferner bedenkt, welch fundamentale Aufgabe im Kreislauf der Organismen gerade die Pflanzen besitzen, welch wichtige Zwecke sie in ihrem Leben erfüllen, so wird man sie gewiss nicht mit solchen Namen belegen, wie Fechner tut, auch wenn sie keine Selbstzwecke haben. Ist denn letzteres irgendwie notwendig oder angemessen; genügt es nicht, wenn die Pflanzen im Dienste der Menschen und der Tiere ihr zweckmässiges Dasein verbringen? Sie sind eben zweckdienliche lebende Wesen, wie es andererseits zweckdienliche Stoffe und Kräfte gibt. Dass aber das Pflanzendasein ein so zweckmässiges ist, kann uns nicht wundern, wenn wir bedenken, woher diese Zweckmässigkeit entstammt; daher denn auch die Beispiele, die Fechner[2]) für zweckmässige Pflanzentätigkeiten bringt, und die sich noch bedeutend vervielfachen liessen, für uns ganz erklärlich sind.

Insekten und Pflanzen vor allem zeigen sich in ihrem Dasein aufs zweckmässigste auf einander angewiesen. Die Pflanzen dienen den Insekten, aber auch diese umgekehrt der Pflanzenwelt. Letzteres ist z. B. bei der Osterluzei (*Aristolochia*) der Fall, bei der kleine Insekten auf eigen-

1) Fechner l. c. p. 158, 159.
2) Fechner l. c. Kap. XI, p. 162—183.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

artige Weise bei der Pflanze das Geschäft der Befruchtung vollziehen, man kann sagen, vollziehen müssen. Hierin meint nun Fechner wieder eine Stütze seiner Theorie von der Beseelung der Pflanzen gefunden zu haben: „Man überlege ernstlich diesen Fall; kann man wirklich glauben, dass empfindende Geschöpfe hier zu gunsten von empfindunglosen eingefangen werden, um solange eingesperrt zu bleiben, bis sie ihren Zweck für letztere erfüllt?“ [1]). Gewiss kann man das annehmen. Tier und Pflanze sind in mannigfacher Beziehung aufeinander angewiesen, stehen in vielen Fällen zu einander in Dienstverhältnissen. Dass das empfindende Wesen nur dem ebenfalls empfindenden dienen dürfe, nicht aber auch einer nicht empfindenden Pflanze, ist gar nicht anzunehmen und durch keinerlei Gründe bedingt. Dienen doch auch die vernünftigen Menschen den Pflanzen in vielen Fällen, während des ganzen Lebens durch den Atmungsprozess, oft bei der Verbreitung der Früchte der Pflanzen zu ihrer Fortpflanzung und bei manchen anderen Gelegenheiten. Warum dann nicht auch die Tiere? Soll man nun gar noch annehmen, dass Pflanzen und Tiere vernünftige Wesen sind?

Fechner betrachtet dann die „Stellung der Pflanze zum Tiere“. „Man wendet ein: die Seele könne nicht aus dem Tierreiche in das Pflanzenreich hinabreichen, weil man sie schon im Absteigen vom Tierreiche zum Pflanzenreiche allmählich erlöschen und in der Nähe des letzteren ganz zweideutig werden sehe. Das Pflanzenreich stehe im ganzen tiefer als das Tierreich; haben aber schon die niedrigsten Tiere nichts Erhebliches mehr von Seele, so bleibe für die noch niedriger stehenden Pflanzen nichts anders übrig als eben nichts [2])“.

Sehen wir zu, was Fechner gegen diesen ganz richtigen Gedanken vorzubringen hat. Fechner bestreitet die Annahme, dass Polypen, Infusorien und anderen ein-

1) Fechner l. c. p. 170.
2) Fechner l. c. p. 184.

fachen Tieren nur zweifelhafte Spuren von Seele zukommen. „Statt der Zeichen eines dunklen, trüben Rests von Seele kann ich nur das Zeichen eines einfachen und sinnlichen Spiels derselben bei ihnen finden. Die grosse Empfänglichkeit dieser niederen Tiere für verschiedene Reize, die deutliche Unterscheidungsgabe, welche sie dafür besitzen, die Lebhaftigkeit und Entschiedenheit ihrer Bewegungen, die bestimmte Richtung, welche sie denselben auf bestimmte Zwecke geben, der dabei wahrzunehmende Charakter der Willkür, das entschiedene Widerstreben, mit dem sie Eingriffen in ihre natürlichen Lebensverhältnisse begegnen, der Kampf, in den sie untereinander selbst geraten, dieses alles spricht ganz gegen ein unentschiedenes, stumpfes, im unbewussten Naturleben noch halb aufgehendes Seelenleben derselben“ [1]). Nicht stumpfes Seelenleben besitzen diese niederen Organismen, sondern eine nach der Tierart verschieden hoch entwickelte Reizbarkeit, ein vielfach reiches Sinnesleben. Und wie bei den früher besprochenen niederen Organismen, so lassen sich auch hier tatsächlich alle mehr oder minder willkürlich erscheinenden Vorgänge im Grunde auf äussere physikochemische Ursachen zurückführen. Alles was Fechner vorbringt, um am Gebaren der Polypen seine Theorie der Pflanzenbeseelung zu stützen, ist hinfällig. Der Polyp ist ein lebendes Wesen; damit kommen ihm zu: Reizbarkeit, Bewegungsfähigkeit, Wahl der Nahrungsaufnahme, Wachstum und Fortpflanzung. Die Annahme einer Beseelung dieser niederen Tiere ist durch nichts verlangt, ihr Bau, vollständiges Fehlen von Nerven, spricht vielmehr gegen dieselbe. — „Muss es nicht ohnehin jedem gleich von vornherein als eine Absurdität erscheinen, wenn der Affenbrotbaum mit seinem mehrtausendjährigen Alter, seinem ungeheuren Wachstum in Stamm und Zweigen und der ebenso reichen äusseren Fülle als sorgsamen inneren Ausarbeitung seiner Teile auf der Stufenleiter der Geschöpfe tiefer stehen soll als der jämmer-

1) Fechner l. c. p. 186.

lich kleine, roh aus dem Rohen geformte Polyp oder die noch winzigeren, so einfach organisierten Infusionstierchen, die nach kurzer Frist wieder zu dem Schleime zerflossen sind, aus dem sie nur eben aufgebaut schienen“ [1]).

Einen Polypen, ein Infusionstierchen und einen Affenbrotbaum darf man in dieser Art und Weise gar nicht miteinander vergleichen. Ein anderes wäre es, wollte man einen Polypen und eine kleine, festsitzende Alge, ein Infusionstierchen und eine pflanzliche Schwärmspore in Parallele ziehen oder den Affenbrotbaum und ein Wirbeltier. Trotz ihrer Verschiedenheiten sind die so zusammengestellten Wesen annähernd gleichartig, die einen in ihrer Art gleich unvollkommen, die andern in ihrer Art gleich vollkommen, wenn auch in verschiedenen Reichen.

Wenn Fechner [2]) fernerhin den Umstand, dass an den unteren Grenzen des Tier- und Pflanzenreiches sich die Unterschiede verwischen, ja, dass es sogar myxotropische Organismen gibt, die bald als Pflanze, bald als Tier leben können, z. B. *Euglena*, zu dem Schlusse benutzen will, folglich geht auch der Besitz von Seelenleben von den Tieren in die Pflanzen herab, so ist dieser Schluss nicht den Tatsachen entsprechend. Das Bewusstsein schwindet sicherlich schon im Tierreiche mit dem Zurücktreten des Zentralnervensystems, wie wir dies schon oft betont haben und wofür mancherlei Gründe sprechen. Somit kann auch das Seelenleben nicht durch die niedersten Tiere zu den niedersten Pflanzen und damit zum Pflanzenreiche hinübergehen. Für die Beseelung der Pflanzen soll auch der Umstand von Bedeutung sein, dass niederste Pflanzen sich in Tiere verwandeln, und umgekehrt niederste Tiere in Pflanzen übergehen könnten [3]). Diese Annahme entspricht aber nicht dem heutigen Standpunkt der Wissenschaft; die myxotrophen Organismen,

---

1) Fechner l. c. p. 190.
2) Fechner l. c. p. 192.
3) Fechner l. c. p. 202.

die wir eben erwähnten, besitzen Chromatophoren, um sich nach Art der Pflanzen ernähren zu können; bei Vorhandensein von tierischer Nahrung assimilieren sie dagegen nicht, sondern verbrauchen diese zur Unterhaltung ihres Lebens. Sie sind also zugleich Pflanze und Tier und besitzen bei beiden Daseinsformen Reizbarkeit und Sinnesleben. Eine Verwandlung von echten Pflanzen mit nur autotropher Ernährung in echte Tiere mit nur heterotropher Ernährung kommt in der Natur nirgends vor.

Im Anschlusse an Fechners Kapitel: „Einheit und Zentralisation des Pflanzenorganismus“ müssen wir auf die Unterschiede zwischen Tier und Pflanze zurückkommen. Die typische Pflanze unterscheidet sich vom tierischen Organismus vor allem durch zwei Merkmale, einmal, und das ist das wichtigere, in dem Besitze des Chlorophylls, zum zweiten in der Anwesenheit von Cellulosezellwänden. Die fundamentale Bedeutung des Chlorophylls und der durch dieses ermöglichten Assimilationstätigkeit der Pflanzen für das Dasein von Menschen und Tieren ist bekannt; auf den zweiterwähnten Unterschied muss in letzter Instanz das so verschiedene Aussehen der beiden Reiche zurückgeführt werden. „Indem die Pflanzenzelle sich frühzeitig mit einem festen Panzer umhüllt, verliert sie ein gutes Teil von der Fähigkeit zu weiterer Umgestaltung. . . . Die so ausserordentlich viel höhere Stufe der Organisation, welche das Tierreich selbst in seinen niederen Klassen erreicht, ist zum grossen Teil wohl eine Folge davon, dass die Zellen des Tieres sich nicht eingekapselt, sondern sich die Fähigkeit zu mannigfacher und höherer Entwicklung bewahrt haben“ [1]).

Man könnte daher die Pflanze als eine Vielheit von Einheiten bezeichnen, aber diese Einheiten stehen in mannigfacher lebender Beziehung, besonders durch die Plasmodesmen. Die tierischen Zellen sind meist sogenannte nackte

1) R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, Jena 1897, p. 142, 143.

Zellen ohne jede Zellwand. Insbesondere ist dies der Fall bei den Zellen der Nervenbahnen und des Gehirns. So zeigt der tierische Organismus schon von vornherein eine weit grössere geschlossene Einheit als der pflanzliche. Dazu kommt dann noch die Ausbildung eines zentralen, alle Glieder und Teile des Organismus zu einem lebenden Ganzen verknüpfenden, Nervenorganes, eines Gehirnes. Mit diesem ist Bewusstsein und Seelenleben gegeben. Tiere ohne jedes Nervensystem, wie der Polyp, den Fechner immer wieder als Beweisstück für eine Beseelung von Organismen, die ohne jeden Besitz von Nerven sind, anführt[1]), haben sicher kein Bewusstsein. Wenigstens bringt auch Fechner keinerlei Begründung und kein Wahrscheinlichmachen seiner entgegengesetzten Ansicht; selbst auf die Gefahr, von ihm „ein schlechter Philosoph“[2]) genannt zu werden, können wir in der Kontraktion eines gereizten Polypen, in seiner Art der Nahrungsaufnahme u. s. w. keinen seelischen Ausdruck finden. Die niederen Tiere erhaschen die Beute, welche sie können, und nicht, welche sie wollen.

Gewiss hat Fechner Recht, wenn er gegen die Behauptung angeht, dass die Pflanzen nichts als ein Haufen aufeinander bezugsloser Zellen seien. Das ist, wie uns das Vorhandensein der Plasmodesmen aufs deutlichste zeigte, auch gar nicht der Fall. Auch die Pflanze bildet eine lebendige Einheit. Wir finden, dass schon beim Übergang von Protozoen zu Metazoen, von Protophyten zu Metaphyten die einzelnen einzelligen Individuen, welche die Kolonie bilden, sich durch Plasmacilien lebendig verbinden, wie dies z. B. bei *Volvox* der Fall ist Bei den typisch vielzelligen Organismen ist diese lebendige Bindung der Zellen sowohl bei den Tieren wie bei den Pflanzen überall durchgeführt, nur in verschiedener Weise. Die Pflanzen haben als nicht zentralisierte Organismen nur intercellulare Plasmodesmen aufzuweisen, die höheren Tiere dagegen ausser diesen auch Nerven, ein Gehirn und auf ihm beruhend das sie auszeichnende Bewusstsein.

1) 2) Fechner l. c. p. 218.

Da die Pflanzen überhaupt kein eine grössere Einheit bedingendes Nervensystem haben, so zeigen ihre einzelnen, auch noch durch die Cellularmembranen allseitig eingeschlossenen Zellen selbst bei den höchst organisierten Arten eine bedeutend grössere Selbständigkeit, als dies bei den Zellen der höheren Tiere der Fall ist. Ist es doch möglich, aus kleinen Stücken sehr vieler Pflanzen neue Individuen heranzuziehen. Nimmt man z. B. einen Weidenzweig oder einen Teil des Begonienblattes und steckt dieselben in die Erde, so entwickeln sie sich, natürlich nur unter günstigen Bedingungen, zu neuen jungen Pflanzen. Niemals kann man aber aus einem Tierstück ein neues Tier heranziehen, abgesehen von den niedersten Tierfamilien. Diese so sehr viel grössere Einheit des Tierorganismus spricht entschieden dafür, dass nur den höheren Tieren seelische Einheit zukommt. Weil sich nun einige niedere Tiere in ihrem Regenerationsvermögen ähnlich wie die Pflanzen verhalten, glaubt Fechner schliessen zu dürfen, dass auch den Pflanzen Beseelung zukomme, da man sie doch jenen Tieren zugestehen müsse. Keineswegs muss man aber jenen niederen Tieren Seelenleben zugestehen; richtig ist wohl zu sagen: Nur die niederen Tiere, namentlich die ähnlich den Pflanzen gar nicht zentralisierten und daher unbeseelten, wie der Polyp, zeigen grosses Regenerationsvermögen; fast spielend leicht ersetzt die Pflanze verloren gegangene Teile ihres Körpers. Wir schliessen daraus, dass sowohl jene niederen Tiere wie auch die Pflanze bewusste Einheit, Seelenleben, nicht besitzen.

Die niederen Tiere, der zerschnittene Polyp, der halbierte Regenwurm, die geköpfte Wespe, der enthauptete Frosch, die Pflanzen, sie alle haben nach Fechners Ansicht Seelenleben. Wir aber sagen, gestützt auf unsere bisherigen Überlegungen und die Ergebnisse der fortgeschrittenen Forschung, allen jenen Organismen kommt nur Reizbarkeit zu, ihre auf Reizeindrücke erfolgenden Lebens-

äusserungen sind nur Reflextätigkeiten, bei denen Bewusstsein ausgeschlossen ist.

Von geringerer Bedeutung sind die Verwachsungsphänomene, von denen Fechner am Schlusse dieses Kapitels redet. Sie beziehen sich ebenfalls nur auf niedere, unbeseelte Tiere und Pflanzen und sprechen daher nicht für ein Seelenleben dieser letzteren.

„Sachgemässe Möglichkeiten über die Konstitution der Pflanzenseele" bilden den Inhalt eines weiteren Kapitels des Fechnerschen Werkes, und zwar sollen in diesem früher gegebene Andeutungen näher ausgeführt werden. „Diese Andeutungen gingen dahin, den Pflanzen ein reich entwickeltes Sinnesleben zuzuschreiben, ein entwickelteres sogar als den Tieren, mit Versagung aller höherer geistiger Befähigung"[1]). Sinnesleben in der Auffassung Fechners niederes, in der Gegenwart aufgehendes Seelenleben, muss den Pflanzen ebenso bestritten werden wie höhere geistige Befähigung. Wir werden sehen, dass Fechner sogar eine Spur von letzterer, von höherem Seelenlicht, der Pflanze bei der Blüte und Fruchtbildung zuerkennt[2]).

„Das Tier hat die Vernunft abgestreift, die Pflanze streift noch Vorblick und Erinnerung ab, um im Flusse sinnlicher Empfindungen dahinzuwogen. Dieser Vorgang ist notwendig, wir würden sonst eine mögliche Seelenstufe vermissen"[3]). Die Pflanze lebt also gleichsam mit Bewusstsein in den Tag hinein, ohne dieses aber jemals irgendwie erkennen zu lassen. Und soll sie bei durch Menschenhand geänderten Verhältnissen bezeugen, dass sie Empfindungen, Gefühle und Strebungen besitzt, so versagt ihr Bewusstsein, ihre „Tätigkeiten" fallen vielmehr so aus, dass sie sich selbst schädigt und zu Grunde richtet, was, wie wir sahen, durchaus das Kennzeichen für ihr unbewusstes, reflexmässiges Geschehen ist.

---

1) Fechner l. c. p. 233.
2) Fechner l. c. p. 253, 256.
3) Fechner l. c. p. 235.

Natürlich müssen die Pflanzenseelen nach Fechners Ansicht sich auch unterhalten können, „dem einfachern und sinnlichern Seelenspiel in den Pflanzen entspricht ein einfacheres und sinnlicheres Seelenwechselspiel“ [1]). Wahrscheinlich ist dieses nach Fechners Auffassung im Duften der Blumen gegeben. Doch hierüber später.

Mit dem auf die Gegenwart beschränkten Seelenleben, Sinnesleben in der Bezeichnung Fechners, bescheidet sich dieser aber nicht einmal bei den Pflanzen. „Im Blühen und in der Fruchtbildung übersteigt die Ahnung eines Höheren die Sinnlichkeit der Pflanze“ [2]).

Wir müssen an dieser Stelle eine Erläuterung über Fechners Ansicht vom Stoffwechselprozess der grüngefärbten Teile der Pflanze und der anders gefärbten Blüten einschieben. „Die Blüte führt ein ganz ander Leben im Lichte als das grüne Kraut, sie verzehrt Sauerstoff im Lichte, während das Kraut solchen entwickelt“ [3]). Dies ist nicht zutreffend. Es muss vielmehr heissen: Während nur die grünen Pflanzenteile im Lichte Kohlensäure zerlegen und Sauerstoff ausscheiden, wodurch sie organische Substanz gewinnen, atmen alle Pflanzenorgane ohne Ausnahme Tag und Nacht Sauerstoff ein und Kohlensäure aus und verlieren damit an organischer Substanz. Wenn grüne Pflanzen trotz alledem im Licht einen bedeutenden Überschuss assimilierter organischer Substanz gewinnen, so verdanken sie dies ausschliesslich dem Umstande, dass die zeitweilige Produktion durch die Assimilationstätigkeit der grünen Chlorophyllkörner den Verlust durch die ständige Atmung aller Organe weitaus übertrifft. So genügt z. B. beim Lorbeer eine Stunde Assimilation, um das Material für dreissig Stunden Atmung zu beschaffen [4]).

---

1) Fechner l. c. p. 245.
2) Fechner l. c. p. 253.
3) Fechner l. c. p. 55, 283.
4) Strasburger u. s. w., Lehrbuch der Botanik l. c. p. 183.

Somit tragen die Pflanzen ihren Namen Reduktionsorganismen doch mit vollem Recht.

Fechner zieht aus seiner Auffassung vom Stoffwechselprozess der Pflanzen den seltsamen, nur aus dieser verständlichen Schluss: „Die blühende Pflanze trägt, sozusagen, ein kleines Tier, nur als Krone, Schmuck und obersten Gipfel auf der Pyramide ihres Baues und Lebens und noch dazu eine Sphinx, die das Wesen des Tieres bloss im Rätsel darstellt, während das Tier von unten an ist, was es ist, gleich der Memnonssäule neben der Pyramide“ [1]). Dass die Blüte der Pflanze ein kleines Tier sei, folgert Fechner eben aus der von ihm angenommenen Tatsache der auf die Blüte der Pflanze beschränkten Übereinstimmung des Atmungsprozesses dieser mit demjenigen aller Tiere. Die höhere seelische Befähigung der Tiere besteht nun nach Fechners Ansicht darin, dass diese bewusste Vor- und Rückblicke und damit auch Vorstellungen, nicht nur Empfindungen, wie die Pflanzen, besitzen [2]). Die Blüte der Pflanzen ist ihm ein kleines Tier, und so folgert er denn mit Bezug auf die blühende Pflanze: „Man möchte sagen, die Bildung des jungen Pflänzchens im Samen stellt den ersten und einzigen wirklichen Gedanken in ihrem Haupte dar, in dem sich die Erinnerung an ihr ganzes bisheriges Leben dunkel zusammenfasst und zugleich die Sorge um die Zukunft eines anderen, ihr gleichen Wesens ausdrückt“ [3]). So erreicht die Pflanze denn nach Fechners Überlegung auf der Höhe ihres Daseins auch tierisches, höheres Seelenleben. Dieses soll sich auch äusserlich in der Art ihrer Fruchtbildung erkennen lassen: „In der Tat, mag man es nur für ein Spiel äusserer Ähnlichkeit halten, aber immer ist es eigen, wie die Frucht, ebenso wie das Haupt des Menschen, im allgemeinen oben steht, oft von einer Art harten

1) Fechner l. c. p. 275.

2) Fechner l. c. p. 238; Vorstellungen u. Empfindungen im Sinne unserer früheren Definition.

3) Fechner l. c. p. 256.

Hirnschale eingeschlossen ist, der Same darin in der Form dem Hirn oft täuschend ähnelt, und in den oberen Pflanzenklassen zwei Samenlappen, eben wie das Hirn in den oberen Tierklassen zwei Hirnhälften hat; ja wie selbst die Substanz bei beiden eiweissartig ist. Ich erinnere an die wälsche Nuss; aber die Ähnlichkeit greift weiter, wenn man sich erinnert, dass niedere Tiere auch glatte Gehirne haben“ [1]). Der Fruchtbildungsprozess der Pflanze wäre also gewissermassen verbunden mit ihrer höheren seelischen Leistung, darum die Ähnlichkeit der Frucht mit dem Gehirne, an das sich bei Tieren und Menschen die seelischen Tätigkeiten knüpfen. Es ist wohl unnötig, auf diesen seltsamen Vergleich irgendwie näher einzugehen. Fechners Phantasie erhebt das Seelenleben der Pflanzen noch auf eine höchste Stufe: „Meines Erachtens ist in der Pflanze der geschlechtliche Prozess nur höher erhoben und mehr in eine besondere Entwicklungsstufe verlegt als beim Tiere. Bei diesem bricht die Sinnesentwicklung mit der Geschlechtsreife ab, dort bricht ein neuer Kranz schönerer Sinnestätigkeiten hervor; das ganze Sinnesleben steigt auf eine höhere und über sich selbst hinausweisende Stufe. Man möchte sagen, die Pflanze bringt es schon hienieden zu dem dritten höheren himmlischen Leben, was wir erst in einem Jenseits erwarten, und von dem wir die Seligkeit der Liebe als einen Vorgeschmack halten. . . . So ist die Pflanze in ihrer Niedrigkeit doch gewissermassen wieder viel mehr erhöht als wir selbst. Ihr widerfährt schon hier ein Heil, das wir erst erwarten. Schon hienieden kommen diese Kindlein in ihr Himmelreich“ [2]).

Wir haben Fechners Gedankengang über das höhere Seelenleben der Pflanzen in der Blüte und Fruchtbildung, der mit der Erhebung der Pflanzen in ihr Himmelreich schloss, ausführlich dargelegt, weil derselbe für die Art mancher Betrachtungen Fechners sehr bezeichnend ist.

---

1) Fechner l. c. p. 257, 258.
2) Fechner l. c. p. 254.

Vielfach sind diese schöne Erfindungen, poetische Phantasien, weiter nichts. Den Pflanzen will Fechner zunächst nur niederes, im Gegenwärtigen befangenes Seelenleben zuweisen. Wir erkannten aber, dass Seelenleben den Pflanzen überhaupt nicht zugesprochen werden muss, auch nicht zugesprochen werden darf. Die falsche Annahme Fechners nun, dass die Blüte der Pflanze dem Tiere in einem wichtigen Lebensprozesse verwandt sei, veranlasste denselben, den Pflanzen beim Blühen und bei der Fruchtbildung tierisches, höheres Seelenleben, Erinnerung und Vorblick in die Zukunft beizulegen. Zur Stütze diente ihm dabei die falsche Deutung von Tatsachen rein morphologischer Natur, der Vergleich von Frucht und Gehirn; ein phantastischer Eifer brachte ihn dann sogar zu dem Schlusse, den geschlechtlichen Prozess der Pflanzen als eine Empfindung höchster Freuden zu deuten. — Auch das höhere Seelenleben der Pflanzen ist demnach nicht im geringsten von Fechner auch nur wahrscheinlich gemacht. Das Blühen und die Fruchtbildung der Pflanzen ist ebenso gut ein einfacher Lebensvorgang, der Prozess der Fortpflanzung, wie z. B. auch die vegetative Vermehrung durch Ausläufer, Brutknospen, Zwiebelbildung u. s. w.

Haben wir es bisher mit der Kritik doch wenigstens grossenteils wissenschaftlicher Auseinandersetzungen zu tun gehabt, so kommen wir nunmehr zu Kapiteln, denen man nur den Namen phantastische, poetische Geistesspielereien geben kann. „Vergleiche und Schemata!“ Fechner selbst legt ihnen kein zu grosses Gewicht, ja nicht einmal zu ernste Absicht bei[1]). So vergleicht er die Pflanzen mit Kindern, mit Frauen, er lässt sie, wie das Weib, an einen engen Lebenskreis gebannt sein, ja, was die Stelle aus Schillers Dichtung: „Die Glocke“, „Der Mann muss hinaus ins feindliche Leben“ u. s. w. anbetrifft, so bezweifelt Fechner sogar nicht, „dass der Dichter mit dieser

1) Vergl. Fechner l. c. p. 260.

nur das Verhältnis zwischen Tier und Pflanze hat darstellen wollen, so gut passt alles“[1]). Blüten und Schmetterlinge geben ihm Veranlassung zu teilweise recht passenden Vergleichen, die Spiraltendenz der Pflanzen gegenüber der Tendenz der Tiere zu in sich zurücklaufenden Formen lässt ihn mannigfache Beziehungen aufsuchen, die er sogar in der Bewegung der Sonne findet[2]). Die allgemeinste und wichtigste Bedeutung für das Verhältnis zwischen Tier und Pflanze scheint Fechner der Gegensatz der Entwicklungsrichtung derselben nach innen und aussen zu haben: das Tier wächst mehr in sich hinein, die Pflanze mehr aus sich heraus[3]). Natürlich muss dieser Gegensatz auch eine Bedeutung für das Psychische haben. „So behält das Tierleben eine Dimension der Innerlichkeit vor der Pflanze vorweg; und eben deshalb bleibt es bei der Pflanze mehr bei der einfachen Sinnlichkeit“[4]). Ein freilich sehr oberflächliches Schema, das aber der Vertiefung nach mancher Richtung fähig sein soll, ist folgendes: Das Tier gleicht der Ellipse, Herz und Hirn sind die Brennpunkte, die Pflanze der Hyperbel, und zwar wegen ihrer doppelten Divergenz nach oben in Zweige u. s. w., nach unten in das Wurzelsystem[5]).

Lassen wir es bei den wenigen, nur angedeuteten Proben aus den Vergleichen und Schematen Fechners; ihnen wissenschaftlichen Wert beizulegen, widerspräche sogar der Absicht des Verfassers.

„Die Farben und Düfte der Pflanzen sind etwas für uns so Schönes und Reizendes, für die Pflanze selbst so Bedeutsames, dass sie nach allem, was wir gelegentlich darüber gesagt, wohl noch einige Worte besonderer Betrachtung verdienen“[6]). Die Erde ist, wie Fechner an-

---

1) Vergl. Fechner l. c. 1) p. 262.
2) p. 267.
3) p. 270.
4) p. 275.
5) p. 276.
6) p. 280.

nimmt, infolge ihrer Vegetation und der grünen Farbe des Meeres ein grüner Weltkörper; die grüne Farbe kommt hauptsächlich dem Kraute zu, fehlt aber der Blüte; der Grund, den Fechner hierfür angibt, verschiedener Stoffwechsel beider, ist, wie wir sahen, nicht zutreffend. Weiterhin bespricht Fechner die Farbe der Blüten; interessant wird nun die Frage, die er aufwirft, ob auch die Pflanzen sich an ihren Farben erfreuen, oder ob dies nicht der Fall ist. Nach Fechner ist ersteres gewiss. Erinnern wir uns daran, dass die Pflanze nach Fechner ihr Wachstum fühlend regeln soll, während bei den Menschen und Tieren der Wachstumsprozess abseits vom Bewusstsein liege. So sollen denn auch die Pflanzen die Lichtstrahlen, von welchen sie getroffen werden, in einer durch ihr Gefühl geregelten Weise reflektieren und auf diesem Wege, wie Fechner sagt, selbst schöpferisch tätig[1]), Empfindungen von den Farben erhalten. Bei den Menschen und Tieren aber werde der Prozess der Färbung nicht empfunden, denn er liege, wie der Wachstumsvorgang, bei ihnen abseits vom Bewusstsein. Fechners Theorie aber entbehrt jeglicher Grundlage, denn dass die Pflanzen Empfindungen, Gefühle, also Bewusstseinsinhalte besitzen sollen, ist unseren früheren Ausführungen zufolge nicht anzunehmen. „Es liegt aber in der Natur von Farben, Tönen, Gerüchen etc., dass sie überhaupt bloss einen Ort und eine Art haben, wo und wie sie existieren können, nämlich das Bewusstsein einer Seele, und zwar in dem Augenblicke, wo sie von dieser empfunden werden“[2]).

Farbenempfindungen, Lichtempfindungen kommen also den Pflanzen nicht zu, wohl aber Lichteindrücke. Von diesen wird später auch zu reden sein.

„Worte für uns, Düfte für die Pflanzen, die nun freilich nicht so Verständiges werden zu übertragen wissen als Worte; aber gibt es bloss ein Denken mit und in an-

1) Fechner l. c. p. 286.
2) Lotze l. c. p. 20.

derer Seele hinein, nicht auch ein Empfinden?“ [1]) Wir fanden: die Pflanzen sind nicht beseelt, sie haben keine Empfindungen; daher ist auch die Übertragung von Geruchsempfindungen, Düften, als Worten durch den Duft, als Sprache in den Empfindungskreis, die Seele, anderer Pflanzen nicht möglich.

Es kommen bei den Pflanzen keinerlei Geruchsorgane vor, „aber wie die Blume ganz als Kelch gebaut ist, Duft auszuströmen, so erscheint sie auch ganz dazu gebaut, ihn wieder zu empfangen, so frei und weit und offen und einfach breitet sie sich dazu aus“ [2]). Die Blumen strömen den Duft aus, die Blumen sollen ihn empfangen. So lange die Pflanze nicht blüht, nicht duftet, ist also die Mitteilung von Empfindungen unmöglich; die duftlosen Pflanzen, die vielen, die nicht zur Blüte kommen, diejenigen, welche sich nur durch vegetative Fortpflanzung vermehren, sie alle werden aus dem Wechselspiel der Pflanzenseelen ausgeschlossen. Da liegt doch der Gedanke sehr nahe, dass der Duft wohl kaum die Rolle dieses wichtigen, freilich von Fechner nur willkürlich angenommenen Geschäftes besorgen soll. Einen anderen Vermittler an seine Stelle zu setzen, ist aber wohl ganz unmöglich. Doch Fechner weiss sich auch in dieser Verlegenheit zu helfen: „Die Farbenerzeugung in den Pflanzen hängt mit der Entwicklung eigner Seelenprozesse zusammen, diese aber ist natürlich wichtiger und notwendiger als das Wechselspiel mit anderen Seelen.“ Farben besitzen daher alle Pflanzen. „Aber auch unter den Tieren gibt es gesellchaftlich lebende und einsam lebende. Die riechenden Pflanzen repräsentieren uns die ersteren, die nicht riechenden die letzteren“ [3]).

Auffallend ist nur, warum bei den „riechenden Pflanzen“ der für sie so bedeutungsvolle Duft zumeist aus

---

1) Fechner l. c. p. 51.
2) Fechner l. c. p. 51.
3) Fechner l. c. p. 287.

den Blumen kommt, so dass auch ihnen, den gesellschaftlich lebenden Pflanzen, nur für die kurze Zeit der Blüte die Sprache ermöglicht ist. Warum duften nicht durchweg die Blätter, oder, noch besser, die ganzen Pflanzenkörper? Geruchsempfindungen aber, um damit diese Erörterung zu schliessen, existieren, wie wir schon bemerkten, nur im Bewusstsein eines beseelten Wesens; sie können daher auch nicht den unbeseelten Pflanzen durch Vermittlung des Duftes gleichsam als Worte dienen.

Die Besprechung des wichtigen Zweckes der Blumenfarben und -düfte, der Anlockung der Insekten zur Bestäubung der Blüten, wird von Fechner am Schlusse seines langen Kapitels mit wenigen Worten abgetan. „Man kann dem Dufte wie den Farben noch die andere Funktion beilegen, Schmetterlinge und andere Insekten zu den Blumen zu locken, hat aber hierin nichts dem vorigen Widersprechendes zu finden. Die Natur sucht überall mit einem Schlage mehreres zugleich zu treffen“ [1]). Nein, diese Funktion kann man den Farben und Düften nicht nur beilegen, sondern sie ist die richtige, durch zahllose Versuche als solche bewiesene Aufgabe derselben.

Sinneseindrücke, aufgenommen durch die reizbare Epidermis oder durch Sinnesorgane, machen das Sinnesleben der Pflanzen aus. Dies ist so reich und in vielen Beziehungen hochinteressant, dass es irgendwie eingehend hier nicht besprochen werden kann [2]). Manche Erscheinungen aus demselben, z. B. die verschiedenen Arten der Tropismen, sind schon früher behandelt worden. Aber wegen der grundlegenden Wichtigkeit des Sinneslebens der Pflanzen für ihr ganzes Dasein, und weil aus der Kenntnis desselben hervorgeht, dass es zur Erklärung aller Lebensvorgänge der Pflanzen vollauf genügt, Seelen-

1) Fechner l. c. p. 290.

2) Wir verweisen auf die Arbeit von F. Noll: Das Sinnesleben der Pflanzen.

leben sich aber nirgends äussert, soll dasselbe an dieser Stelle in den Hauptzügen entworfen werden[1]).

Stellen wir, was immer am lehrreichsten und nächstliegenden ist, die Aussenweltsinne der Pflanzen in Vergleich mit den unseren, so können wir den eigenen fünf, bezw. vier Sinnen auch vier Sinne der Pflanze gegenüberstellen[2]). Unserem Gesichtssinn entspricht in der Pflanze ein wenn auch minder vollkommen ausgebildeter Sinn für das Licht. Unserem Geruchs- und Geschmackssinn gleichzustellen ist eine zumal bei gewissen Pflanzen wunderbar fein entwickelte Fähigkeit, auf äusserst geringe Mengen gelöster Stoffe zu reagieren. Die fleischfressenden Pflanzen sind es, die in der Feinheit dieser Sinne alle anderen Pflanzen weit überragen. Unserem Gefühlssinn steht eine bei vielen Gewächsen, wir erinnern an die „Sinnpflanze", ganz besonders hoch entwickelte Reizbarkeit gegen mechanische Einwirkungen — Berührung, Erschütterung, Reibung, Verletzung — zur Seite. Nur für unseren Gehörsinn fehlt es bis jetzt an jeglichen Analogien in der pflanzlichen Sinneswelt. Für eine festsitzende Pflanze, die ihre Nahrung nicht in Gestalt einer Beute zu erlauschen braucht, die dem Feinde, auch wenn sie seine Annäherung hören könnte, nicht entfliehen kann, wäre die Wahrnehmung von Schallwellen auch ganz nutzlos. Dafür besitzt die Pflanze aber wieder einen Sinn, der uns vollständig abgeht, das ist der Sinn für direkte und genaueste Wahrnehmung der Gravitationsrichtung.

In Bezug auf den Lichtsinn der Pflanzen ist die von Massart festgestellte Tatsache hervorzuheben, dass die heliotropischen Bewegungen dem Weberschen Gesetze folgen. Es ist dies einer der wenigen Fälle, in denen die Gültigkeit dieses Gesetzes für die pflanzlichen Sinneseindrücke festgestellt wurde[3]). Auch diese Tatsache spricht aber

---

1) Vergl. Fechners Angaben l. c. p. 50—56.

2) Diese Ausführungen erfolgen nach Noll, Sinnesleben der Pflanzen, p. 18—58.

3) Eine Zusammenstellung der bekannten Fälle findet

nicht für eine Beseelung der Pflanzen. Das Webersche Gesetz gilt ja wohl allgemein bei den Empfindungen, nur in einzelnen Fällen ist es auch für Sinneseindrücke festgestellt worden. Diese Übereinstimmung beruht darauf, dass eine solche logarithmische Beziehung zwischen Reizgrösse und Empfindung, bezw. Eindruck nicht von Grund aus von psychischer Tätigkeit abhängig ist, sondern auch der lebenden Substanz als solcher zukommt, demnach eine Lebensreaktion darstellt[1]).

Helligkeit und Dunkelheit, Lichtstrahlen von verschiedener Wellenlänge, sogar die Richtung der Strahlen, alle diese verschiedenen Lichtreize bewirken verschiedene Lichteindrücke bei den Pflanzen. Der Lichtsinn ist bei diesen im allgemeinen über den ganzen Körper verbreitet; bekanntlich haben die Pflanzen kein unserm Auge ähnliches Sinnesorgan. Wohl kommen einfachste Augen bei manchen freilebenden niedersten Pflanzen und Pflanzenteilen, z. B. vielen Schwärmsporen, vor. Das zur Aufnahme der Lichtreize bestimmte Organ besteht bei ihnen aus einer, zuweilen mit Pigment umgebenen, besonders lichtreizbaren Stelle ihrer Körperoberfläche, einem sogenannten Augenfleck. Wahrscheinlich dienen diese heliophagen, meist rot gefärbten Augenflecke zur Unterstützung und Förderung der Lichteindrücke, worauf auch der Umstand hinzudeuten scheint, dass sie nur bei freilebenden niedersten Pflanzen und Tieren bekannt sind. Nochmals muss betont werden: Lichtempfindungen, Abbilder der Aussenwelt wahrzunehmen, ist der Pflanze unmöglich; die Lichtstrahlen bewirken auf sie nur Lichteindrücke und lösen hierdurch Reflexreaktionen aus[2]). Von den Dingen ausserhalb erlangt die Pflanze überhaupt nur diejenigen

---

sich in W. Pfeffer: die Reizbarkeit der Pflanzen l. c. p. 25 Anm. 1. Vergl. auch Noll, Sinnesleben l. c. p. 20, 57, 75.

1) Vergl. Pfeffer l. c. p. 25 und Noll, Sinnesleben der Pflanzen l. c. p. 57, 58.

2) Vergl. dagegen Fechner l. c. p. 53, 54.

Eindrücke, die ihr durch den Reiz unmittelbarer Berührung oder stofflicher Übertragung zugeführt werden.

Vom Schwerkraftsinn der Pflanzen ist schon öfters die Rede gewesen; hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass die Wurzelspitze besonders befähigt ist, Schwerkraftsreize aufzunehmen, Darwin sprach deshalb von einer Gehirnfunktion der Wurzelspitze; es wäre richtiger, von einer lokalisierten Sinnesfunktion zu sprechen; die Wurzelspitze funktioniert als eine Art Sinnesorgan.

Des weiteren treffen wir bei den Pflanzen einen Geruchs- und Geschmackssinn an. Für diese beiden Sinne besitzen wir bekanntlich besondere Sinnesorgane und Nerven, doch sind die Empfindungen von Gerüchen und Geschmäcken schon bei uns oft nicht scharf zu sondern. Von einer Trennung zwischen Geruchs- und Geschmackseindrücken bei den Pflanzen können wir bei Unbekanntschaft mit differenten Sinnesvorrichtungen bei diesen, welche jene Vermögen bedingen, nicht reden. Eine solche Trennung ist ja auch keineswegs durch die Natur der Reizmittel notwendig bedingt; denn ursprünglich gasförmige Stoffe kommen ebensowohl in wässerigem gelösten Zustande mit dem reizbaren Protoplasma in direkte Berührung wie die anderen, und ein hochentwickeltes, einseitiges Geruchsvermögen, wie es den Tieren zur Witterung der Beute und Gefahr zu statten kommt, hätte für die festsitzende Pflanze ebenso wenig Wert wie der Besitz eines Gehörvermögens. Man bezeichnet die Reizbarkeit für Geruchs- und Geschmackseindrücke gewöhnlich zusammenfassend als chemische Reizbarkeit und will damit sagen, dass es sich bei der Wirkung der Körper um diejenigen stofflichen Eigenschaften handelt, die sich uns in den chemischen Reaktionen offenbaren. Chemische Reizbarkeit ist sowohl bei niederen wie bei höheren Pflanzen bekannt, das Wahlvermögen bei der Nahrungsaufnahme[1]) beruht ja überall auf dieser besonderen Art der allgemeinen Reiz-

1) Vergl. dagegen Fechner l. c. p. 51.

barkeit der Pflanzen. Auch bei der chemischen Reizbarkeit liess sich nach den Untersuchungen Pfeffers die Gültigkeit des Weberschen Gesetzes in einigen Fällen nachweisen. Am auffälligsten ist die chemische Reizbarkeit bei den insektenfressenden Pflanzen ausgebildet. Bei *Drosera rotundifolia* genügt beispielsweise eine Spur von 0,000003 Milligramm phosphorsauren Ammoniaks, um die Tentakel der Pflanze zur Nahrungsaufnahme zu reizen. Die Tentakel, kleine Drüsenhaare, kann man als besondere Organe für chemische Reizbarkeit ansprechen. Jener eigenartige Schmarotzer, die *Cuscuta*[1]), unterscheidet lebende, ihm zusagende Pflanzen von leblosen Gegenständen, indem er bei der Berührung von fremden Körpern aus der Epidermis Papillen vorstülpt, die man als Geschmackspapillen bezeichnen kann, welche ihn über die angetroffenen Verhältnisse unterrichten.

Es bleibt noch der Gefühlssinn[2]) der Pflanzen zu besprechen. Unter dem pflanzlichen Gefühlssinn verstehen wir zunächst Empfänglichkeit für Stoss- und Erschütterungsreize. Die *Mimosa* ist das bekannteste Beispiel. Das spezielle Sinnesorgan derselben liegt in dem äusserst reizbaren Gelenkpolster ihrer Blattstiele vor. Eine zweite Art des Gefühlssinnes ist die Kontaktreizbarkeit der Ranken; die Berührungseindrücke, die nur durch feste Körper, nicht aber durch noch so starken Stoss von Flüssigkeiten oder Gasen bei den Ranken zustande kommen, lösen ein Festhalten der gefundenen Stütze von seiten der Ranke, sei es durch Umschlingen, sei es durch Haftscheiben, aus. Interessant ist die Tatsache, dass sich in der Aussenwand der Epidermiszellen mancher Ranken Protoplasmafortsätze befinden, die bis dicht unter die Cuticula in die verdickte Zellenmembran eindringen und an „Tastkörperchen“ erinnern. Dass die Reizbarkeit der Ranke

---

1) Fechner l. c. p. 108.

2) Das Wort Gefühl ist nur in seinem physiologischen, nicht auch in dem psychologischen Sinne gedacht.

gerade auf den Kontakt mit festen Körpern abgestimmt ist, bietet dieser grosse biologische Vorteile; durch Wind und Regen nicht zu unzweckmässigen überflüssigen und deshalb schädlichen Einkrümmungen gereizt, bleibt sie für die Erfassung eines auch nur eben leise berührten, festen Körpers, der als Stütze dienen kann, stets vorbereitet und gerüstet.

Als minder wichtige Arten des Gefühlssinnes kommen im Pflanzenreiche noch Drucksinn und Temperatursinn vor. Wir wollen ihre Besprechung übergehen, aber eines inneren Reizvermögens, eines inneren Sinnes der Pflanzen muss gedacht werden. Innere Reize sind es, eine Art „Körpergefühl“ [1]), welche der Pflanze die Lage ihrer Organe, wie der Blüten, ihrer Haupt- und Nebenaxen von Spross und Wurzel jederzeit kenntlich machen, so dass sie dieselben stets in zweckmässigster Weise einstellt [2]). — Die Art der Einwirkung der Sinnesreize auf das lebende Protoplasma ist uns unbekannt; wir müssen theoretisch verschieden reizbare Strukturen im Plasma annehmen, um die Unterscheidung all der Reizeindrücke, wie sie von seiten des Protoplasmas erfolgt, einer Erklärung näher zu bringen. Die Theorie dieser reizbaren Strukturen ist in der letzten Zeit von Noll und Pfeffer ausgebaut worden, ihren praktischen Wert hat sie in den Händen Nolls gezeigt bei der Umkehrung der Richtung des Windens der Schlingpflanzen. Nach Nolls Ausführungen muss der Sitz der reizbaren Strukturen in der äusseren Hautschicht der Zellen der Epidermis gesucht werden; nur bei dieser Annahme ist es möglich, dass die Pflanze, namentlich in den Fällen, wo besondere Sinnesorgane gänzlich fehlen, die verschiedenen Reizeindrücke nach Intensität, Qualität, Quantität und Richtung gesondert zu empfangen vermag.

---

1) Noll, Sinnesleben der Pflanzen l. c. p. 50.

2) Vergl. die Angaben Nolls in „Sinnesleben der Pflanzen“ p. 50, 51. Dort auch die einschlägige Literatur.

Noll spricht daher von einer „Hautsinnesschicht“ der Pflanzen[1]).

Nach unseren Ausführungen besteht der Satz zu Recht: Es ist keine Veranlassung zur Annahme eines Seelenlebens bei den Pflanzen vorhanden, vielmehr sprechen das gänzliche Fehlen eines Nervensystems bei denselben sowie manche ihrer Lebensäusserungen durchaus gegen das Vorhandensein eines solchen; das Leben der Pflanzen aber erklärt sich völlig befriedigend, wenn man ihnen Sinnesleben zuschreibt, das zum Teil noch vollkommener ist als das tierische oder menschliche. Auch die niederen Tiere sind auf ihr Sinnesleben beschränkt. Erst bei den höheren Tieren ist Bewusstsein und Seelenleben vorhanden. Man kann wohl sagen: Die Pflanzen besitzen Reizbarkeit und Sinnesleben, die Tiere Bewusstsein und Seelenleben, die Menschen Vernunft und Geistesleben, doch so, dass die höhere Stufe dieser Lebenstätigkeiten die untere, bez. die unteren einschliesst.

Wenn auch der Volksglaube, wenn schwärmerische Anhänger einer pflanzlichen Psyche diese anerkannt wissen wollen, gegenüber der nüchternen Kritik der vorurteilsfreien Naturforschung ist sie als unnötig, unwahrscheinlich und nicht bewiesen zu betrachten. Sagt daher Kurd Lasswitz in der Einleitung zur zweiten Auflage des Fechnerschen Werkes[2]) und in der Biographie des Verfassers[3]): „Die Gründe, welche für eine Beseelung, d. h. eine Empfindungsfähigkeit in den Pflanzen sprechen, hätte Fechner heute aus den Fortschritten unserer Kenntnis des Pflanzenlebens sowie der Descendenztheorie noch verstärken können“, so ist diese Behauptung als unrichtig zurückzuweisen. Auch unsere heutige Kenntnis vom Pflanzenleben findet bei diesen nur Reizbarkeit und Sinnesleben, und auch durch die Descendenztheorie ist die Beseelung

1) Noll, Sinnesleben der Pflanzen, p. 54.
2) Fechner, Nanna, l. c. Einleitung p. IX, X.
3) K. Lasswitz: G. Th. Fechner l. c. p. 58.

der Pflanzen nicht gefordert, angenommen oder gar bewiesen. Selbst die Descendenztheorie lässt Bewusstsein und Seelenleben erst durch Entwicklung des Gehirnes, der Unterlage desselben, auftreten. Ohne der Forschung, die manches in unserer jetzigen Kenntnis vom Bau und Leben der Pflanzen vervollkommnen wird, vorgreifen zu wollen, können wir doch schon heute mit Sicherheit sagen: irgend eine Aufforderung, von einem Seelenleben der Pflanzen zu sprechen, haben wir nicht, wohl aber ist die Annahme eines Sinneslebens derselben durch die wissenschaftliche Forschung verlangt und wohlbegründet.

Eine Varietät der Haselnuss.

Von

A. Hahne in Bonn.

In den verflossenen Ferien machte mir Herr Lehrer E. Zimmermann in Schwelm, ein vorzüglicher Naturbeobachter, Mitteilung von einer merkwürdigen Blattform, die ihm an einigen Sträuchern von Corylus avellana aufgefallen sei, und hatte auch die Freundlichkeit, mich an den Standort zu führen, eine alte, lückenhaft gewordene Hecke am Rande einer Waldung im Südwesten der Stadt. Mehrere der Haselsträucher, aus denen die Hecke zum grossen Teile besteht, trugen Blätter, deren Grund so um den Stiel herumgewachsen war, dass in den extremsten Stadien der Ausbildung eine Art von Dütenform entstand. Da ich eine derartige Form von Corylus nicht kannte, legte ich sie Herrn F. Wirtgen und dem bekannten Dendrologen Herrn Garteninspektor Beissner[1]) in Poppelsdorf vor. Auch denen war sie neu. Ich möchte sie zur Erinnerung an den namentlich um die Geologie der Gegend von Schwelm verdienten Entdecker „var. Zimmermanni“ nennen und durch diese Mitteilung die Aufmerksamkeit anderer auf diese wenig auffällige Form der Haselnuss lenken, die vielleicht übersehen worden ist[2]).

1) Vgl. Mitteil. d. deutschen dendrol. Gesellsch. 1903. S. 127.

2) Wie mir neuerdings Herr Wirtgen mitteilt, hat sie Herr Oberlehrer Geisenheyner bei Kreuznach beobachtet.

Sachregister

zu den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins. Jg. 60, 1903.

Adhäsion 95
Barmen, Ausrottung seltener Pflanzen 131
Bergisches Land, botanische Erforschung 125
Camera, Verwendung der einfachen C. zur Ermittelung v. Höhen u. Entfernungen 101
Carex silesiaca bei Hilden . 126
Corylus avellana var. Zimmermanni 200
Diffusion von Metallen . . 91
Diluvium. Neandertal . . . 42
Empfindung bei der Pflanze 133
Entwässerung der Moore, Folgen f. d. Flora . . 129
Eozän. Neandertal 34
Fechners Werk „Nanna oder Über das Seelenleben der Pflanzen". Kritische Analyse 133
Feldhofer Grotte 14
Flora des Bergischen Landes 126
Haselnuss, Varietät . . . 200
Hornsteingerölle des Neandertales 32
Hilden. Seltene Pflanzen 126, 127
Kohäsion 95
Metallpressungen 91
Moore, Entwässerung . . . 129
Neandertal, Diluvium . . . 42
— Homo neanderthalensis, Altersbestimmung . . . 11
— Tertiäre Hornsteingerölle 32
— Vernichtung d. Flora . 131
Pflanze, Seelenleben . . . 133
Photopraphie. Verwendung d. einfachen Camera zur Ermittelung von Höhen und Entfernungen . . . 101
Potamogeton coloratus Vahl bei Hilden 127
Reizbarkeit bei der Pflanze 133
Seelenleben der Pflanzen, Kritische Analyse von Fechners Werk 133
Tertiär, Neandertal . . . 32

Druckfehler-Berichtigungen

zu

Rauff. Über die Altersbestimmung des Neandertaler Menschen und die geologischen Grundlagen dafür.

Seite	63,	Zeile	9 v. u.	lies:	sein?	anstatt sein.
„	70,	„	8 v. o.	„	(2, 7)	„ (1, 7).
„	79,	„	8 v. u.	„	Moustérien	„ Mousterion.

Das g mit seinem Pfeil am rechten Rande von Fig. 1 der Tafel 1 müsste einen knappen Millimeter tiefer stehen, um wie es sein soll auf das Bahngeleise zu weisen.

Die

geologisch-mineralogische Literatur

des

rheinischen Schiefergebirges

und der angrenzenden Gebiete

für die Jahre 1887—1900.

Chronologisch und sachlich geordnet,
nebst Nachträgen zu den früheren Verzeichnissen.

II. Teil.

Sachregister. Kartenverzeichnis. Ortsregister.
Nachträge.

Zusammengestellt

von

Erich Kaiser

in Berlin.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1904.

Vorwort.

Zu dem chronologischen Literaturverzeichnis, das ich im letzten Frühjahr veröffentlicht habe[1]), folgt hiermit ein dazu gehöriges Sachregister. Es ergänzt dasjenige von Rauff[2]) bis zum Jahre 1900. Bei literarischen Studien müssen also beide Register zu Rate gezogen werden.

Von dem Rauff'schen unterscheidet sich mein Register in einem wichtigen Punkte: es gibt nämlich in Stichwörtern die wesentlichen Inhaltsgegenstände der einzelnen Arbeiten an. Ferner sind die Fundortsangaben aus zahlreichen kleinen Publikationen gesammelt worden. Überhaupt habe ich den kleineren Arbeiten besondere Aufmerksamkeit gewidmet, damit das darin enthaltene, weit zerstreute Material nicht übersehen werde. Dass hierbei keine volle Gleichmässigkeit zu erzielen war, wird man bei der Fülle und Verstreutheit des Stoffes begreiflich und entschuldbar finden.

Für die Mitteilung von zahlreichen Nachträgen habe ich den Herren Boettger (Frankfurt), Denckmann (Berlin), Fliegel (Berlin), Klein (Diekirch), Leppla (Berlin), Lorié (Utrecht), Penningroth (Kirn), Rauff (Bonn), Waldschmidt (Elberfeld), Wollemann (Braunschweig), Zimmermann (Berlin) meinen Dank abzustatten.

Weitere Nachträge werde ich bei der beabsichtigten Fortsetzung des chronologischen Verzeichnisses bringen. Die Mitteilung auch von weiteren Fehlern ist mir zur Vervollkommnung der Ergänzung sehr erwünscht.

---

1) Verh. d. naturh. Ver. Bonn. Jahrg. 1902 (ersch. 1903) 59. Beiheft. IV u. 131 S.

2) Verh. d. naturh. Ver. Bonn. Jahrg. 1895 (ersch. 1896). 52. Beiheft. XI u. 274 S.

Besonderer Dank gebührt den Herren H. Rauff und W. Voigt in Bonn für die mannigfache Unterstützung bei der Anfertigung und Drucklegung dieser Arbeit.

Möge die Mühe, die ich auf diese Verzeichnisse verwandt habe, wenigstens zu einem einigermassen brauchbaren Hilfsmittel bei geologischen Arbeiten geführt haben!

Berlin N. 4, den 20. Dezember 1903.
Invalidenstr. 44.

Erich Kaiser.

Anweisung zum Gebrauche der Verzeichnisse.

Das **Sachregister** ist alphabetisch nach Stichwörtern geordnet. Innerhalb des einzelnen Stichwortes erfolgte die Ordnung nach verschiedenen Gesichtspunkten. Zuerst sind meistens die allgemeinen Arbeiten angeführt, dann die spezielleren.

Bei Mineralien, Gesteinen, einzelnen Fossilien ist die Ordnung möglichst unter Angabe der einzelnen Fundpunkte durchgeführt.

Auf die Titel der Arbeiten im chronologischen Verzeichnisse ist durch den Autornamen und das Jahr des Erscheinens hinter jedem Stichworte verwiesen. Es bedeutet „*Scudder 1885*“: die Arbeit ist 1885 erschienen und ihr Titel unter dieser Jahreszahl im I. (chronologischen) Teil dieses Verzeichnisses zu finden. „*Nehring 1892* im Nachtrage“ zeigt an, dass die Arbeit nicht in dem „Chronologischen Verzeichnisse“ selbst, sondern in dem Nachtrage dazu (dieses Heft Seite 164—177) unter 1892 angegeben und dort aufzusuchen ist. In Klammern ist mit kurzen Worten der wesentliche Inhalt der betreffenden Arbeit angegeben, soweit er sich auf das Stichwort bezieht.

Übrigens muss man, um die Literatur über einen Gegenstand zu sammeln, auch verwandte Begriffe in den Kreis der Betrachtung ziehen und vor allem die höheren Begriffe vergleichen. So muss man z. B., um die Literatur über das „Mitteldevon“ zusammenzustellen, auch bei „Devon“ nachschlagen, muss, um diejenige über einen Ort zu erhalten, auch die ganze Landschaft und die darauf bezüglichen

Stichwörter berücksichtigen. Zahlreiche Verweisungen von Stichwort zu Stichwort erleichtern zwar die Auffindung können aber eigene Nachforschung und Überlegung nicht völlig unnötig machen.

In dem **Kartenverzeichnis**, das sich an das Sachregister anschliesst, sind Übersichtskarten und Spezialkarten je für sich zusammengestellt worden. (Von Belgien ist selbstverständlich nur das auf die Ardennen bezügliche Material berücksichtigt worden.)

Ein **Ortsregister** soll die Auffindung der aus einzelnen geographisch begrenzten Gebieten namhaft gemachten Literatur erleichtern. (Vgl. die Bemerkungen Seite 147.)

Die Angaben endlich, die zwei **Nachträge** bringen (S. 164—177 und 178—181), wird man zweckmässig in das chronologische und Sach-Register vor ihrem Gebrauche hineinschreiben.

I. Sachregister.

A.

Aachen, Arctomys aus Löss, *Nehring 1887.*
— Arctomys bobac Schreb., *Nehring 1883.*
— Cambrium, *Holzapfel 1899.*
— Carbon, *Dantz 1893*; *Anonym 1894*; *Frech 1899*; (Zusammenhang mit belgischem Carbon) *Dewalque 1899*; *Habets 1899*; *Lohest 1899*; *Soreil 1899*; *Stainier 1899*; *Velge 1899*; (Gebirgsstörungen) *Büttgenbach 1894*; (Steinkohlenvorrath) *Nasse 1893.* Siehe auch: Reisebericht.
— Devon, *Holzapfel 1899.*
— Famennien, *Gosselet 1888.*
— Feuerstein, *Schaaffhausen 1891.*
— Frasnien, *Gosselet 1888.*
— Gebirgsstörungen im Carbon, *Büttgenbach 1894.*
— Geologische Aufnahme, *Holzapfel 1895, 97.*
— Geologisches mit Bezug auf die Thermalquellen, *Beissel 1886.*
— Geologischer Führer, *Schulz 1886.*
— Geschiebe, *Schlüter 1897.*
— Granite, *Dannenberg u. Holzapfel 1898*; (Verhalten zur Gebirgsbildung) *Frech 1899.*
— Kohlenvorrath der Steinkohlenablagerungen, *Nasse 1893.*
— Kreide, *Rutot 1894*; (Foraminiferen) *Beissel 1891.*
— Mineralquellen (Allgemein) *Blondel 1671*; *Bresmal 1700*; *Springsfeld 1748*; *Lucas 1762*; *Lersch 1862*; *Beissel 1886*; *Daubrée 1887*; *Goldberg 1893*; (Analysen) *Rosemann 1897*; (Beziehung zu geolog. Verhältnissen) *Beissel 1886.*
— Mitteldevon, Zweischaler, *Beushausen 1895.*
— Steinkohle siehe: Aachen, Carbon; Reisebericht.
— Thermalquellen siehe: Aachen, Mineralquellen.
— siehe auch: Aachenien; Aachener Sand; Aachener Sattel; Arctomys; Ahrien; Cambrium; Carbon; Devon; Diluvium; Erdbeben; Kieselzinkerz; Kreide; Maastrichtien; Oberdevon; Plesiaster bucardium; Senon; Stringocephalenschichten, Obere, Untere; Unterdevon; sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus der Umgebung von Aachen aufgeführten Ortsnamen im Ortsregister.
Aachenien, Fauna, *Rutot 1895.*
Aachener Sand, Flora, *Lange 1890.*
Aachener Sattel, *Beissel 1886.*
Aachen-Stolberg siehe: Stringocephalenschichten, Obere.
Abkühlungserscheinungen an Basalt, *Streng 1887.*

— an Diabas, *Denckmann 1887.*

Acanthaspis prümensisTraqu., Unterdevon von Prüm, *Traquair 1894.*

Acanthochonia devonica Schlüt., Mitteldevon, Vichtbachthal b. Stolberg, *Schlüter 1887.*

Acanthodes Bronni Ag., Lebach, Jacobsweiler, Odenbach, *Reis 1890.*

Achat, Oberstein, *Leonhard 1812*; *Lange 1867*; *Noeggerath 1873*; (Geschichte und Rechtsverhältnisse) *Noeggerath 1874.* Siehe auch unter: Oberstein.

Ackerböden, Mainzer Becken und Taunus, *Luedecke 1899.*

Acroculia bidorsata, Nastätten, Daun, *Sandberger 1890.*

Actinocamax Paderbornensis, Paderborn, *Schlüter 1894.*

Actinocystis-Schichten, Attendorn-Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*

Actinodesma malleiforme, Laubach, *Maurer 1888.*

— obliquum, rheinischesDevon, *Maurer 1888.*

— vespertilio, Laubach, *Maurer 1888.*

Adenau, Zinkblende, *Kaiser 1896, 97, 99.*

Adorf (Waldeck), Devon, *Geyer 1894.*

Adorf-Brilon siehe: Stringocephalenschichten, Obere.

Adorfer Kalk, *Beushausen 1900* unter „Das Devon"; (Kellerwald) *Denckmann 1895, 1900* unter „Bericht"; (Sauerland) *Denckmann und Lotz 1900*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*

Affen siehe: Dryopithecus.

Agelacrinites rhenanus F. Roemer, Unkel, *Jaekel 1899.*

Aggerthal, Kupfererzgänge, *Hering 1897.*

Agoniatites *n. sp.*, Obersilur, Kellerwald, *Denckmann 1900.*

Agronomisches, Mainzer Becken, *Luedecke 1899.*

Ahaus (Kreis), Kalke und Mergel in Jura, Wealden, Moore, *Bömer 1893*; *Haselhoff und Breme 1898.*

— s. auch: Cardiaster truncatus.

Ahlen (Westfalen) siehe: Strontianit.

Ahlerhütte (Nassau), Mineralquelle, Litteratur, *v. d. Linde 1883.*

Ahnegraben, Habichtswald, *Schwarzenberg 1828.*

Ahnenberg, Sollingerwald, Basalt, *Laspeyres 1887.*

Ahnewald, siehe Basalt.

Ahrien, Ardennen — Aachen, *Gosselet 1888.*

Ahrthal, Siegener Grauwacke, *Frech 1889.*

Siehe auch: Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus dem Ahrthal aufgenommenen Ortschaften im Ortsregister unter Eifel.

Alactaga jaculus, Löss, *Nehring 1889.*

Alaunkohle siehe: Hillscheid.

Albersloh siehe: Strontianit.

Albersweiler siehe Melaphyr.

Albshausen siehe: Stringocephalenschichten, Obere.

Albit, Friedensdorf b. Marburg, *Brauns 1892.*

Alces latifrons, Mosbach, *Reichenau 1900.*

Alethopteris Grand Euryi Zeiller, *Weiss 1889.*

Alf (Mosel), Coblenzquarzit, *Frech 1889.*

— siehe auch: Centronella Guerangeri Vern.

Algenroth, Blatt, geologische Aufnahme, *Holzapfel 1892.*

Allendorf (Amt Nastätten), Mineralquelle, Litteratur, *v. d. Linde 1883.*

Allgemein auf das Gebiet bezüglich, *Cotta 1858*; *Lepsius 1887, 94*; *Meitzen 1894.*

Alluvium, Gesteine, Verwendung, *Loewer 1892.*

— Alt-, Frankfurt a. M. (Fauna), *Boettger 1889.*

— Alt, Traisa (Prov. Starkenburg) *Boettger 1887* im Nachtrage; *1889* unt. „Eine Fauna"

— Aachen, *Beissel 1886.*

— Bonn, recente Ablagerungen, *Lyell 1834.*

— Düsseldorf, *Piedboeuf 1887.*

— Fürstentum Lippe, *Wagener und Weerth 1890.*

— St. Goar, *Noll 1892.*

— Mainthal, *Kinkelin 1886, 89, 95*; *Klemm 1892*; (Ackerböden) *Luedecke 1899.*

— Mainzer Becken, *Lepsius 1885, 87*; (Ackerböden, Wasserführung) *Luedecke 1899.*

— Moselthal, *Schumacher u. a. 1887*; *Leppla 1898.*

— Nahe (Ackerböden), *Luedecke 1899.*

— Oberbergamtsbezirk Dortmund, *Stockfleth 1895.*

— Rheinthal, *Schaaffhausen 1890*; *Chambalu 1892*; *Chelius 1892*; *Laspeyres 1900.*

— Schermbeck, Findlinge im A., *Hosius 1887.*

— Siegmündung, *Kaiser 1897.*

— Taunusbäche (Ackerböden), *Luedecke 1899.*

— Teutoburger Wald, *Stille 1900.*

— Westfalen, *Schulz 1887.*

— siehe auch: Altalluvialer Wiesenlehm; Dillingen; Mainthal; Sumpfthon; Torf.

Alpensteinbock, Lorch, *Reichenau 1896.*

Alsenz siehe: Sigillaria Menardi.

Alsenzthal, siehe: Porphyrit.

Alsenzer Schichten *Gümbel* = Obere Cuseler Schichten *E. Weiss.*

Altahlen b. Hamm, Strontianit, *Vrba 1889.*

Altalluvialer Wiesenlehm von Traisa bei Darmstadt, *Sandberger 1889* unter „Pupa", *1887* im Nachtrage.

Altena siehe: Eileringsen.

Altenbeken (Westfalen) (Ceratites cf. semipartitus) *Blanckenhorn 1887*; (Tunnel), Geologisches, *Simon 1868.* Siehe auch: Teutoburger Wald.

Altenberg b. Aachen, Kieselzinkerz, *Riess u. Rose 1843*; *Dauber 1854*; *Hessenberg 1858*; *Schrauf 1859*; *Césaro 1886*; *Schulze 1886*; *Bauer u. Brauns 1889*; *Büttgenbach 1897*; *Keilhack 1898* unter „Luminiscenz"

— siehe auch: Moresnet.

Altenessen siehe: Sigillaria cf. laevigata; Sigillaria cf. principis.

Altenhain (Reg.-Bez. Wiesbaden), Mineralquelle, Litteratur, *v. d. Linde 1883.*

Altenhunden b. Olpe, Oberste Coblenzschichten, *Frech 1889.*

Altenkirchen, Beyrichit, *Laspeyres 1892.*

Altenwald bei Saarbrücken (Dyctioneura Schmitzii Goldenbg., Goldenbergia Decheni Goldenbg., G. Heeri Goldenbg., Litoneura obsoleta Goldenbg.) *Scudder 1885*; (Fayolia) *Nathorst 1889.*

Altglück (Grube) bei Benner-

scheid (Blatt Siegburg) siehe Schwefelzink.

Alwerdissen (Lippe-Detmold), mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Aluminit, Melbthal b. Bonn, *Kaiser 1899.*

Alzey (geologische Stellung der Säugetiervorkommen) *Osborn 1900*; (Selachier) *Jaekel 1898*; (Meeressand) *v. Reichenau 1897*; (Schildkrötenreste) *Reinach 1900*; (tertiäre Fische) *Wittich 1897.* Siehe auch: Tertiär; Trionyx; Weinheim.

Amblystegit, Laacher See, *Bruhns 1891.*

Amelose b. Biedenkopf, Augit, Chrysotil, Kalkspath, Metaxit, Olivin, Palaeopikrit, Pikrolith, Quarz, Serpentin, Webskyit, *Brauns 1887.* Siehe auch: Pseudomorphosen.

Amethyst, Oberstein, *Hauchecorne 1874.*

Amia Kehreri Andreae, Messel, *Andreae 1892* im Nachtrage; *1895.*

Amnigenia rhenana Beush., Mitteldevon, Gräfrath, *Beushausen 1892.*

Amphibien siehe: Anthracosaurus; Apateon; Archegosaurus; Branchiosaurus; Macromerion; Stegocephalen; Weissia.

Amphicyon lemanensis Pom., Weisenau und Flörsheim b. Mainz, *Schlosser 1899.*

— cf. major P. Gervais, Weisenau, *Schlosser 1888.*

— rugosidens Schlosser, Weisenau, *Schlosser 1899.*

Amphitragalus pomeli Filh., Hydrobienkalk, Mosbach, *Kinkelin 1898.*

Amplexus Barrandei Maur., siehe: A. hercynicus A. Röm.

— hercynicus A. Röm., Verhältniss zu A. Barrandei Maur., rechtsrhein. Unterdevon, *Maurer 1890.*

Analcim, Friedensdorf b. Marburg, *Brauns 1892.*

Analysen der Quellen siehe: Mineralquellen, Quellen und die betreffenden Orte.

Anamesit, Bockenheim, *Roth 1891.*

— Giessen und Umgeb., *Streng 1890, 92, 93.*

— Hanau und Umgeb., *von Reinach 1893.*

— Menzenberg bei Honnef, *Bergemann 1860.*

— Rüdigheim b. Hanau, *Petersen 1893.*

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

— Steinheim, *Schauf 1891, 92.*

— Vogelsberg, *Liebrich 1892* unter „Bauxit"; *Streng 1893.*

Andalusit, Eifel, *Vogelsang 1890.*

— Siebengebirge, *Pohlig 1888, 90* unter „neue Funde".

Andalusitschiefereinschluss, Wolkenburg, *Pohlig 1888.*

Andernach, vulcan. Auswurfsmassen, *Könen 1896.*

— Cervus tarandus, Canis lagopus, Lagopus albus, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Andesin, Stenzelberg, *Busz 1898.*

Andesit, Einschlüsse und Ausscheidungen in A., *Lacroix 1893.*

— Eifel, *Vogelsang 1890.*

— Froschberg, Siebengebirge, *Hocks 1893.*

— Säulenbildung, *Pohlig 1891.*

— Sengelberg b. Wahnscheid, *Bruhns 1893.*

— Siebengebirge, *Grosser 1892;*

Dannenberg 1895; *Laspeyres 1900.*
— Siegburg (Blatt), *Kaiser 1897.*
— Westerwald, *Dannenberg 1898.*
Andiantites sessilis Pot., siehe: Trape.
Anglesit, Grube Diepenlinchen b. Stolberg, *Dannenberg 1891.*
— Hamm (Sieg), *Scheibe 1893.*
— Westfalen, *Büttgenbach 1896.*
Anhydrit, Niederrhein, *Holzapfel 1899* unter „Steinsalz".
Ankum, Mitteloligocaen, *Hosius 1889.*
Annelidenkoprolithen, Langendreer, *Seward 1890.*
Annerod b. Giessen, Faujasit, *Rinne 1887.*
— siehe auch: Phakolith; Phillipsit.
Anodonta-ähnliche Zweischaler, Gräfrath, *Beushausen 1890.*
Anomalichthys scaber von Koenen, Unteres Oberdevon, Martenberg bei Adorf; Braunau bei Wildungen, *von Koenen 1895.*
Anor siehe: Grès d'Anor bezw. Quarzit von Anor.
Anorthoklas, Laacher See, *Bruhns 1891.*
Anthozoen des rhein. Mitteldevon, *Schlüter 1889.* Siehe auch: Korallen.
Anthracit-haltige Schichten des Unterdevon, Arienheller bei Rheinbrohl; Honnef, *Heusler 1897.*
— in nassauischem Rotheisenstein, *Loewe 1900.*
Anthracomartus palatinus v. Ammon, Grube Steinbach Brücken bei Ohmbach, *v. Ammon 1900.*
Anthracosaurus raniceps Goldenbg., siehe: Gersweiler.
Anthracosia Weissiana Gein., Saarbrücken, *Weiss 1867.*
Anthracosienschichten des westfälischen Carbon, *Cremer 1896.*
Anthracotherium magnum, Hickengrund (Westerwald); Uffhofen, *Meyer 1852.*
— — Uffhofen, Lyddeker *1885* im Nachtrage.
Antimonerzlagerstätte, Arnsberg, *Anonym 1894*, *Kaiser 1900.*
Antimonglanz, haarförmig, Rheinland-Westfalen, *Kaiser 1897.*
— Ems, Horhausen, Schutzbach, Wissen, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
Antimonnickelglanz, Vorkommen im rheinischen Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*
— Grube Landeskrone b. Siegen, *Laspeyres 1891.*
Antimonocker, nickelhaltig, Eisern b. Siegen, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— Bergrevier Arnsberg, *Hundt 1887.*
Antimonsaures Bleioxyd, Ems, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
Antimonsilberblende, Weilmünster u. Runkel, *v. Sandberger 1895.*
Apateon pedestris von Meyer siehe: Münsterappel.
Apatit, Bieber bei Giessen, Edelsberg bei Weilburg, *Streng 1887.*
— Laacher See, *Hubbard 1887.*
— Nassau, *Petersen 1869.*
Apatitdiabas, Gräveneck, Nassau, *Stein 1887.*
Aphyllites occultus Barr., Ver-

hältnisse zu A. verna rhenanus Maur., rechtsrheinisches Unterdevon, *Maurer 1890.*
— verna rhenanus Maur., siehe: A. occultus Barr.
— siehe auch: Goniatites.
Apophyllit, Ölberg, *Busz 1894*; *Kloos 1898, 99.*
— Schmelzerthal bei Honnef, *Kaiser 1899.*
Aprionodon (Carcharias) frequens Dames, Mitteloligocaen, Mainzer Becken, *Wittich 1898.*
Aquitanien siehe: Pinna Sandbergeri.
Araeoxen, Dahn (Lauterthal), *Bergemann 1857.*
Aragonit, Vesdre (Weserthal), *Césaro 1894.*
Archaeomys Laizer et Parieu, Meeresmolasse von Hochheim, *Schlosser 1885.*
Archegosaurus *Vogt 1854.*
— Lebach, *Jaekel 1896.*
— Decheni Goldf., (mit ausführlichem Litteraturverzeichniss), *v. Ammon 1889.*
— siehe auch: Berschweiler, Lebach, Thalexweiler.
Arctomys bobac Schreb., Aachen; Eppelsheim; Mayen; Remagen, *Nehring 1883.*
— marmotta L, Unkelstein b. Remagen; Willkommsberg b. Aachen, *Schäff 1887.*
— Reste aus rheinischem Löss, *Nehring 1887.*
— siehe auch: Löss.
Ardennen, *Gosselet 1888.*
— allgemeiner Überblick, *Leriche 1899*; in Luxemburg, *Pétry 1898* im Nachtrage.
— allgemeiner Excursionsbericht, *Faucheron, Grange et Roux 1896*; *Dormal 1898.*
— Bodenschätze, *Foerster 1897.*
— Devon, Gliederung, *Gosselet 1898.*
— Erosion, *Arctowski 1895.*
— Excursionsführer, *Gosselet 1900.*
— Gebirgsbildung, *Suess 1888*; *Gosselet 1888.* Siehe auch: Rheinisches Schiefergebirge.
— Gold, *Dewalque 1896.*
— Karten siehe unter: Karte.
— Metamorphe Gesteine, *Renard 1897.*
— Metamorphismus, *Gosselet 1898.*
— Oberflächenformen, *Arctowski 1895.*
— Parallelisirung mit Tamus, *von Reinach 1890.*
— Silur, *Malaise 1900.*
— siehe auch: Arkose; Cambrium; Coquaifagne; Devon; Eisenerze; Famennien; Fépin; Gold; Intrusivgesteine Oberdevon; Ottrelith; Rocroy; Taunusien; Silur; Tertiär. Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus den Ardennen angeführten Ortsnamen im Ortsregister.
Argenteau, n.ö. Lüttich, Oberes Carbon, *Fraipont 1889.*
Arkose, Ardennen (mikrosk. und chem.), *Windt 1897.*
— d'Haybes, Blätter Gedinne u. Willerzie, *Gosselet 1898.*
— Lammersdorf, *Gosselet 1888.*
— siehe auch: Gedinnien.
Arnsberg, Antimonglanz, *Kaiser 1897.*
— Antimonerz, *Anonym 1894.*
— (Bergrevierbeschreibung) *Hundt 1887*; (Bergrevier, geolog. Karte u. Übersicht), *Schulz 1887.*
— Heteromorphit, *Spencer 1899.*
— (Regierungsbezirk), Moore, *Bömer 1898.*

— siehe auch: Jamesonit; Senarmontit; Valentinit.

Arolsen, Leucitbasalt, *Rinne 1898.*

Arrenrath, Zweischaler, *Beushausen 1895.*

Arsen - Antimonnickelglanz (Korynit), Auftreten im rheinischen Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*; Freusburg, *Klaproth 1815.*

— Grube Storch u. Schöneberg, *Heusler 1887*, *Laspeyres 1891.*

— Siegen, *Laspeyres 1891.*

Arsenkies, Bieber, *Scherer 1893.*

Arseniknickelkies, Ramsbeck, *Haber 1894.*

Arsennickelglanz, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*

— (Nickelarsenikglanz), Ems, *Bergemann 1860.*

Artefacte in westfälischen Höhlen, *Hosius 1890.*

Arthrostigma Daws. = Drepanophycus.

Arvicola, Auftreten zu Steeten, *Nehring 1883.*

— sp., siehe: Mosbach.

Asbach, Phillipsit, *vom Rath 1887.*

— siehe auch: Natrolith.

Aschaffenburg, siehe: Löss.

Aschen, vulkanische, *Schulte 1893.*

Asphalt, Waldböckelheim, *Härche 1881.*

Aspidichthys ingens v. Koenen, Unteres Ober - Oligocaen, Adorf; Bredelar; Wildungen, *v. Koenen 1895.*

Assmannshausen, Mineralquelle, (Analyse) *Rosemann 1897*; (Litteratur) *v. d. Linde 1883.*

Astarte im oberen Muschelkalke, *Blanckenhorn 1887.*

Asteroidea, palaeozoische, Bundenbach, *Stürtz 1890, 93, 99*; *Gregory 1896.*

— siehe: Protaster; Pseudopalasterina.

Asterstein bei Coblenz, Crinoiden, *Follmann 1887.*

Astraeospongia, Mitteldevon, Eifel, *Hinde 1888.*

Astraeospongium meniscoides Dew., Mitteldevon von Fleringen bei Prüm; Couvin (Belgien), *Schlüter 1887.*

Astrupp, Oberoligocaene Echiniden, *Ebert 1889.*

— Pecten-Arten, *Stremme 1888.*

Astylospongia praemorsa Goldf. sp. von Oeding bei Ahaus i. Westf., *Rauff 1893.*

Attendorn - Elsper Doppelmulde, Mitteldevon, *Hundt 1897.*

Attendorner Mulde, Höhlen, *Hosius 1890.*

Aucella Keyserlingi Lahusen, Neokom, Teutoburger Wald, *Wollemann 1898* im Nachtrag.

Auenberger Schichten, Kellerwald, *Denckmann 1895*; Vergleiche mit Oberharz, *Beushausen 1900* unter „Das Devon".

— Sauerland, *Denckmann 1895.*

Auerswald (Saarbrücker Revier), Titanophasma libelluloides Goldenbg., *Scudder 1885.*

Aufnahmeberichte, geologische, siehe unter dem Namen des betreffenden Blattes.

Augit, Amelose bei Biedenkopf, *Brauns 1887.*

— Gillenfelder Maar, *Herwig 1884.*

— Gornhausen (Hunsrück), *Leppla 1896.*

— Laacher See, *Herwig 1884.*

— Leilenkopf, *Blumrich 1892*; *Dannenberg 1893.*
— Perlerkopf, *Bäckström 1893.*
— Sababurg (Reinhardswald), Contactproduct, *Rinne 1895* im Nachtrag.
— Westerwald, *Herwig 1884*; *Doelter 1885.*
Augitgesteine als Auswürflinge, Laacher See, *Dittmar 1887.*
Augitglimmergestein als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*
Augitporphyrit, siehe: Porphyrit.
Augitvitrophyrit, Weisselberg b. St. Wendel, *Roth 1891.*
Ausscheidungen, intratellurische vulkanischer Gesteine, *Lacroix 1893.*
Auswürflinge, Daun u. Umgebung, *Schulte 1891.*
— Eifel, *Pohlig 1888.*
— Laacher See-Gebiet, *Hubbard 1887*; *Pohlig 1888, 90* unter „neue Funde“, *1891*; *Bruhns 1891.*
— Leilenkopf, *Dannenberg 1893.*
— Siebengebirge, *Pohlig 1887, 88, 91*; *Bruhns 1893*; *Lacroix 1893*; *Grosser 1895*; *Laspeyres 1900.*
— siehe auch: Laacher See.
Avicula-Schichten des westfälischen Carbon, *Cremer 1896.*
— crenato lamellosa, rheinisches Devon, *Maurer 1888.*
Aviculiden, Devon Deutschlands, *Frech 1888, 91.*
St. Avold, Erzlagerstätten im Buntsandstein und Vogesensandsteine, *Simon 1866.*
— Karte, 1 : 25 000, *Grebe, Weiss u. van Werveke 1894.*
— Trias, *Jacquot 1852.*
— siehe auch: Buntsandstein.
Azor-Pyrrhit, Laacher See, *Hubbard 1886, 87*; *Bruhns 1891.*

B.

Backofenstein, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*
— siehe auch: Trachyttuff.
Bad Nauheim siehe: Nauheim.
Bären siehe: Tertiär.
Bärstatt (Nassau), Mineralquelle, Litteratur, *v. d. Linde 1883.*
Baga bei Barntrup, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*
Ballersbach, (Blatt der Preuss. Spezialkarte 1 : 25000), geologische Aufnahme, *Kayser 1894, 95, 99, 1900.*
Ballersbacher Kalk (Auftreten) *Kayser u. Holzapfel 1894*; (Vergleiche mit Oberharz) *Beushausen 1900* unter „Das Devon . . . .“; (Mitteldevonisches Hercyn) *Frech 1889.*
Balve (Blatt der Preuss. Spezialkarte 1 : 25000), geologische Aufnahme, *Loretz 1898.*
— Höhle, *Hosius 1890*; (Fossilliste) *Nehring 1880*, (fossile Säugetiere) *Nehring 1890* unter „Tundren u. Steppen“; (Höhlenfunde) *Wollemann 1888*; (Cervus elaphus) *Pohlig 1892*; (Lagomys pusillus Pall.) *Nehring 1883*; (Sus scrofa) *Wollemann 1887*; (Cervus tarandus, Myodes torquatus, Myodes obensis, Lagopus albus) *Beyer 1894* im Nachtrag.
Baraque-Michel, Tertiär, *Dewalque 1888.*
Barmen, (Devon) *Piedboeuf 1888*; (geolog. Karte) *Waldschmidt 1896*; (Mitteldevon) *Waldschmidt 1888.*

Barntrup, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*
Barroisia, *Rauff 1891.*
Barvaux, Spirifer Verneuili Murch., *Gosselet 1894.*
Baryt, Bleiberg, *Césaro 1891, 97.*
— Grindel bei Butzbach, *Delkeskamp 1900.*
— Grube alte Grimberg bei Siegen, *Düsing 1888.*
— Kreuznach, *Delkeskamp 1900.*
— Meggen a. d. Lenne, *Hundt 1895*; *Denckmann 1900.*
— Nassau, *Riemann 1893.*
— Nauheim, *Delkeskamp 1900.*
— Naurod, *Ritter 1887.*
— Olpe, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— Perlerkopf, *Busz 1889.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
— Ruhrkohlengebiet, *König 1894.*
— Stromberg, *Delkeskamp 1900.*
— Vesdre (Weserthal), *Césaro 1894.*
— Vilbel, *Delkeskamp 1900.*
— Waldböckelheim, *Delkeskamp 1900.*
— Wetterau und Rheinhessen, *Delkeskamp 1900.*
— Wiesbaden, *Delkeskamp 1900.*
— Wolfstein (Pfalz), *Miers 1882.*
Basalt, (Allgemeines) *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; (allgemein systematisch) *Brauns 1889*; (Analysen, allgemein) *Pagels 1858*; (Ausscheidungen) *Lacroix 1893*; (Contact m. Braunkohle, Habichtswald) *Rosenthal 1896*; (Einschlüsse) *Becker 1885*; *Lacroix 1893*; (Graniteinschluss, Unkel) *Bruhns 1893*; (säulenförmig zersprungene Einschlüsse) *Möhl 1871*; (Sandsteineinschlüsse, Breuna) *Zirkel 1891*; (Lagerungsformen, Siebengebirge) *Kaiser 1899*; (Lagerungsverhältnisse, Niederhessen) *Bauer 1900*; (Säulenbildung) *Pohlig 1891*, *Kaiser 1897*; (Verwitterung) *Pagels 1858*; (Wärmeleitung) *Stadler 1889.*
— Ahnegraben, *Schwarzenberg 1828.*
— Ahnenberg (Sollinger Wald), *Laspeyres 1887.*
— Ahnewald, *Rinne 1893.*
— Bertrich, *Foley 1896.*
— Breuna, *Zirkel 1891.*
— Daun u. Umgebung, *Schulte 1891, 93.*
— Ebsdorfer Grund b. Marburg, *Hoffmann 1896.*
— Eifel, *Vogelsang 1890.*
— Frankfurt a. M., *Chelius 1887*; *Kinkelin 1889, 92*; *Chelius 1893.*
— Giessen u. Umgebung, *Streng 1890, 92, 93.*
— Habichtswald. Siehe unter: Habichtswald.
— Hanau, *Kinkelin 1892.*
— Hessische Senke, *Rinne 1898.*
— Hölle bei Königswinter, *Grosser 1895*; *Laspeyres 1900.*
— Hohenberg b. Bühne, *Rinne 1891.*
— Kaufunger Wald, *Fromm 1891.*
— Laacher See-Gebiet, *Martin 1890.*
— Lippe (Fürstentum), *Wagener* und *Weerth 1890.*
— Mainzer Becken, *Kinkelin 1889.*
— Mittelrhein, *Stadler 1889.*
— Nauheim, *Wittich 1898.*
— Niederhessen, *Bauer 1900.*
— Nordwestdeutschland, *Rinne 1893*, sowie *1893* im Nachtrage, *1894, 95* im Nachtrage, *98.*

— Ostrand des rhein. Schiefergebirges, *Rinne 1898.*
— Quiddelbach, *Martin 1890.*
— Siebengebirge, *Dannenberg 1895*; *Laspeyres 1900*; (Nordabfall) *Kaiser 1897, 99.*
— Siegburg (Blatt), *Kaiser 1897, 1899.*
— Sollinger Wald, *Laspeyres 1887*; *Rinne 1893.*
— Steinheim, *Schauff 1891, 92.*
— Stempel b. Marburg, *Bauer 1891.*
— Taunus, *Ritter 1887.*
— Vogelsberg, *Liebrich 1892* unter „Bauxit"; *Streng 1893*; (Verwitterung) *Streng 1887.*
— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*
— Wesergebiet, siehe oben: Nordwestdeutschland
— Westfalen, *Schulz 1887.*
— siehe auch: Abkühlungserscheinungen; Anamesit; Apophyllit; Basaltconglomerat bis Basalttuff; Bühl b. Weimar (Habichtswald); Bruderkunzberg; Contact; Dolerit; Einschlüsse: Faujasit; Feldspathbasalt; Granat; Habichtswald; Laven; Leucitbasalt; Limburgit; Magneteisen (Oelberg); Menzenberg; Natrolith; Nephelinbasalt: Oelberg; Olivin; Olivinknollen; Plagioklasbasalt.

Basaltconglomerat m. Anthracotherium magnum, Hickengrund (Westerwald), *Meyer 1852.*

Basaltdurchbrüche durch Devon, *Heusler 1892.*

Basalteisenstein, Vogelsgebirge, *Anonym 1894.*

Basaltgläser, Vorkommen Norddeutschland, *Rinne 1894.*

Basaltlavaströme (Norddeutschland) *Rinne 1894*; (Nordabfall d. Siebengebirges) *Kaiser 1899.*

Basaltlaven, Eifel, *Seiwert 1891.*

Basalttuff, Daun u. Umgebung, *Schulte 1893.*
— Eifel, *Seiwert 1891.*
— Giessen u. Umgebung, *Streng 1890, 92, 93*; *Roth 1892, 93.*
— Habichtswald, *Rosenthal 1896*; *Loewer 1897.*
— Nauheim, *Wittich 1898.*
— Ostrand des rheinischen Schiefergebirges, *Rinne 1898.*
— Siebengebirge, *Laspeyres 1900*; (Nordabfall) *Kaiser 1897.*
— Siegburg, *Kaiser 1897.*
— Vogelsberg, *Streng 1893.*

Battenberg, Rotliegendes, *Kayser 1892*; *Leppla 1892.*
— siehe auch: Oberrotliegendes

Baueria geometrica Nötl., Waldböckelheim, *Ebert 1887.*

Baumberge (zw. Münster und Coesfeld), Rinobates tesselatus v. d. Marck, Spaniodon lepturus v. d. Marck, *v. d. Marck 1894.*
— siehe auch: Megapus, Megistopus.

Baumholder (Blatt Preuss. Spezialkarte 1:25000), geologische Aufnahme, *Leppla 1893.*

Baumstumpf, fossil, siehe: Piesberg.

Bausteine, Siebengebirge (allgemeines), *Rein 1899.*

Bauxit, siehe: Beauxit.

Bayern, siehe: Karte.

Bayrische Pfalz, Diluvium, *„Bericht" 1899.*

Beauraing, Exkursionsbericht, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*
— siehe auch: Exkursionsberichte, Taunusien.

Beauxit (allgemein) *Liebrich 1892, 95*; (Bildung) *Bauer 1897*; *Liebrich 1897*.
— Giessen, *Bischof 1881*; *Fiebelkorn 1898*.
— Hanau, *Roth 1882*; *Petersen 1893*.
— Rüdigheim b. Hanau, *Petersen 1893*.
— Vogelsberg, *Roth 1882*; *Liebrich 1892, 95, 97*; *Riemann 1893*; *Bauer 1897*.
— Westerwald, *Roth 1882*; *Liebrich 1892*; *Riemann 1893*; *Liebrich 1897*; *Fiebelkorn 1898*.
Bedburg, siehe: Oberschlag.
Belemnit im jüngsten Pläner mit Inoceramus Cuvieri, *Schlüter 1894*.
Belemniten, siehe: Kreide.
Belgien, siehe Ardennen, Bohrungen, Carbon, Devon, Diluvium, Eocän, Famennien, Flussspath, Karte, Korallenriffe, Kreide, Limburg, Löss, Maastrichtien, Mineralquellen, Quartär, Senon, Silur, Tertiär. Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus Belgien angeführten Ortsnamen im Ortsregister unter Ardennen und unter Belgien.
Bell, Bimsstein, *Busz 1889*.
Bellerophon trilobatus, rhein. Devon, *Maurer 1888*.
Bellhausen, Kupfer u. Nickelerze, *Hering 1897*.
Bendorf, Grauwacke von, *Frech 1889*.
— untere Coblenzschichten, *Frech 1889*.
Bensberg, Greenockit, *Heusler 1897*; *Souheur 1894*.
Bentheim, Neocomfossilien, *Wollemann 1900*.
— siehe auch: Eisenerz, Thoneisenstein.
Berenkämpen b. Vlotho, mittl. Keuper, *Kluth 1894*.
Berg, brennender, siehe: Dudweiler.
Bergbau, Grafschaft Mark, *Villefosse 1819*.
— Bergisches Land, *Klees 1898*.
Bergeier, siehe: Quarz.
Berghausen (Nassau), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883*.
Bergisch-Gladbach, Devon, *Geyer 1894*.
Bergisches Land, Geschichte des Bergbaues, *Klees 1898*.
— Geschichte der Mineralogie und Geologie, *Rautert 1898*.
— Lenneschiefer, *Winterfeld 1898*.
Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus dem Bergischen Lande angeführten Ortsnamen im Ortsregister.
Berglehm, Maingegenden, *Boettger 1873*.
Bergnassau-Scheuern, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883*.
Bergrevier Arnsberg, „*Beschreibung*“ *1890*; (geolog. Karte) *Schulz 1887*.
— **Brilon**, „*Beschreibung*“ *1890*; (geolog. Karte) *Schulz 1887*.
— **Brühl**, *Heusler 1897*.
— **Burbach**, *Hundt 1887*; *Fabricius 1887*.
— **Diez**, „*Beschreibung*“ *1893*.
— **Fürstentümer Waldeck u. Pyrmont**, „*Beschreibung*“ *1890*.
— **Hattingen**, *Stockfleth 1896*.
— **Müsen**, *Hundt 1887*; *Fabricius 1887*.

— **Oberhausen**, *Stockfleth 1896.*
— **Olpe**, „*Beschreibung*“ *1890*; (geolog. Karte) *Schulz 1887.*
— **Siegen I**, *Hundt 1887*; *Fabricius 1887.*
— **Siegen II**, *Hundt 1887*; *Fabricius 1887.*
— **Unkel**, *Heusler 1897.*
— **Werden**, *Stockfleth 1896*; (Erzlagerstätten) *Küppers 1892*; *Stockfleth 1895, 97.*
— **Wied**, *Diesterweg 1888.*
— **Wiesbaden**, „*Beschreibung*“ *1893.*
— **Witten**, *Stockfleth 1896*; (Erzvorkommen) *Stockfleth 1894.*
Bernkastel, Erosion d. Mosel, *Davis 1896.*
Bernbachthal, Kellerwald, hercyn. Unterdevon, *Denckmann 1897.*
Berschweiler, Archegosaurus Decheni Goldf., *Ammon 1889.*
Bertrich, Mineralquelle (Analysen) *Fresenius 1891*; *Rosemann 1897.*
— Geologische Skizze, *Grebe 1894.*
— Einschlüsse im Nephelinit, *Lacroix 1893.*
— Obere Coblenzschichten, *Frech 1889.*
— siehe auch: Basalt, Eisbildung.
Betteldorf, Sanidin im Leucittuff, *Lacroix 1893.*
Betzdorf, Steinbeil, *Schaaffhausen 1891.*
— siehe auch: Boulangerit.
Bevergern, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
Beyrichia obliqua, Dillenburg, *Sandberger 1890.*
— siehe auch: Ombret.
Beyrichit, rheinisches Schiefergebirge (Vorkommen) *Laspeyres 1893.*
— Grube Lammerichskaule bei Altenkirchen, *Laspeyres 1892.*
Bicken b. Herborn, Oberdevon (Fischreste) *von Koenen 1895*; (Trilobiten) *Novák 1890.*
— siehe auch: Stringocephalenkalk, Unterer; Vulkanische Bomben.
Bieber (Hessen), Arsenkies, *Scherer 1893*; Kupferschiefer, *Hering 1897.*
— siehe auch: Apatit.
Bieberer Berg b. Offenbach, Untermiocän, Landschnecken, *Boettger 1896.*
Biebrich-Mosbach, Giftzahn von Provipera, *Kinkelin 1892.*
Biedenkopf (Kreis), siehe: Manganerz.
Biggethal b. Heggen, Mitteldevon, *Holzapfel 1895*; (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag.
Biloner (Recken'sche) Höhle, *Hosius 1890.*
Bilstein, Siegener Grauwacke, *Kayser 1895.*
Bilsteinerhöhle b. Warstein, *Hosius 1889, 90*; (Cervus tarandus, Canis lagopus, Lagopus albus?) *Beyer 1894* im Nachtrag.
— siehe auch: Warstein.
Bimsstein, Bell, *Busz 1889.*
— Laacher See-Gebiet, *Schottler 1898.*
— Neuwieder Becken, *Pohlig 1890* unter „neue Funde“; (Alter) *Koenen 1899.*
— siehe auch: Neuwieder Becken.
Bimssteinausbruch, Neuwieder Becken, Wirkung auf Vegetation, *Koenen 1899.*

Bimssteinsand, Giessen, *Streng 1890.*
— Marburg, *Brauns 1892.*
Bimssteintuff, Giessen, *Streng 1890*; *Roth 1892, 93.*
— siehe auch: Duisdorf.
Bingen (Blatt der hessischen Karte), Aufnahme, *Schopp 1889.*
— siehe auch: Orthocerasschiefer, Rheinthal.
Bingerbrück, siehe: Manganerz, Rheinthal.
Binolen (Hönnethal), Kalkspath, *Mügge 1889.*
Biotit, Herchenberg, *Pohlig 1890* unter „Neue Funde".
— Rieden, *Busz 1891.*
Birkenfeld (Geolog. Spezialkarte Preussen 1 : 25 000), *Grebe und Leppla 1894.*
— (Blatt), geologische Aufnahme, *Leppla 1892.*
— Geschichte und Rechtsverhältnisse der Achat-Industrie, *Noeggerath 1874.*
— Mineralquellen, *Ravenstein 1774.*
— **Fürstentum**, siehe die im Ortsregister unter Nahethal zusammengest. Ortschaften.
Birresborn, Mineralquelle, Analyse, *Rosemann 1897.*
Biskirchen (Lahnthal), Gertrud-Quelle (Analyse), *Fresenius 1890.*
Bison priscus Boj., Mosbach, Schädelausguss, *Kinkelin 1897.*
— siehe auch: Mosbach; Hessler bei Mosbach.
Bitburg (geolog. Spezialkarte Preussen 1 : 25000), *Grebe 1892.*
Bivalven, siehe: Lamellibranchiaten.
Blätter der verschiedenen geologischen Karten, siehe unter dem Namen der Karte, wie unter Karte.
Blättersandstein, siehe: Grindel b. Butzbach; Münzenberg in Hessen.
Blattina in Lebacher Schichten von St. Wendel, *Deichmüller 1887.*
Blaueisenerz, siehe: Vivianit.
Blauer Bruch bei Wildungen, *Denckmann 1900* unter „Bericht".
Bleiberg b. Aachen (Baryt, Cerussit, Hydrozinkit), *Césaro 1897.*
— siehe auch: Baryt, Zinkblende.
Bleiglanz, Bensberg, *Mügge 1889.*
— Commern, *Anonym 1894.*
— Grube Diepenlinchen bei Aachen, *Schiffmann 1888.*
— Hamm (Sieg), *Scheibe 1893.*
— Hartenrod bei Gladenbach, *Sandmann 1854.*
— Honnef, *Mügge 1889.*
— Ibbenbüren, *Mügge 1889.*
— Iserlohn, *Eichhorn 1888.*
— Mechernich, *Anonym 1894.*
— Müsen, *Mügge 1889.*
— Rheinland-Westfalen (Zahlreiche kurze Fundortsangaben), *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— Runkel u. Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— Werlau, *Souheur 1893.*
Bleierz, St. Avold, *Simon 1866.*
— Rheinland-Westfalen, *Schmeisser 1888.*
— Runkel, *Sandberger 1895.*
— Saarlouis, *Simon 1866.*
— Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— siehe auch: Bleiglanz; Bleierzbergbau bis Bleigummi;

Bournonit; Pyromorphit; Weissbleierz.
Bleierzbergbau, Bergisches Land (Geschichtliches), *Klees 1898.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
Bleierzgänge, Schwefel auf . . ., *Busz 1889.*
— Siegerland und Lahnthal, *Anonym 1894.*
Bleierzlagerstätten, Nassau, *Riemann 1893.*
Bleigummi, Grube Bergmannstrost b. Nievern, *Sandberger 1887.*
Blitzröhren, Senne, *Brandes 1825.*
Bochum, siehe: Oracanthus; Oracanthus bochumemsis Jaekel; Sigillaria.
Bockenheim, siehe: Anamesit.
Bocksberg (Eifel), Einschlüsse u. Ausscheid. i. Andesit, *Lacroix 1893.*
Bodenanalysen, Efferen, *Mehring 1899.*
— Remagen, *Mehring 1899.*
Bodenrod (Taunus), Fauna der Porphyroide, *Frank 1898.*
— siehe auch: Cypricardella elongata Beush.; Cypr. subovata Beush.; Modiomorpha rotundata Beush.
Bohrungen, auf Steinkohle in Holländisch-Limburg, *Forir 1899*; *Habets 1899*; *Büttgenbach 1892, 94, 98.*
— auf Steinkohle in Westfalen und am Niederrhein, *Jüttner 1887*; *Holzapfel 1899.*
— Belgien (Provinz Lüttich), *Malherbe 1889*; *van Ertborn 1894*; *Forir 1899* unter „le relief . . .“; *Mourlon 1900.*
— Frankfurt a. M., *v. Reinach 1894*; *Kinkelin 1898.*
— Hönningen (Mineralwasser), *Heusler 1888, 95*; *Fresenius 1897.*
— Honnef, *Laspeyres 1900.*
— Nauheim, *Chelius 1900*; *Lepsius 1900.*
— Oeynhausen, *Kluth 1894*; *Morsbach 1900.*
— Saargebiet, *Dütting 1897.*
— Salzderhelden, *Kluth 1894.*
— Tönnisstein, *Schaaffhausen 1887.*
— Vorgebirge, *Dobbelstein 1899*; *Balz 1898* im Nachtrage.
— siehe auch: Eelen; Eysden; Frankfurt a. M.; Grube Deutscher Kaiser; St. Ingbert; Mesch; Mouland; Lanaeken; Offenbach; Oberbexbach; Potzberg; Winterswijk.
Bollendorf (geolog. Spezialkarte Preussen 1:25000), *Grebe 1892.*
Bomben, vulkanische aus Schalstein, Nassau, *Kayser 1897.*
— siehe auch: Auswürflinge.
Bomenberg, mittlerer Keuper, *Kluth 1894.*
Bonn, Gliederung des Pleistocaens in der Umgebung, *Pohlig 1887* unter „Elephas und Rhinoceros . . .“ wie unter „Elephas trogontherii . . .“.
— Hydrologisches, *Daubrée 1887.*
— Löss, *Lyell 1834.*
— Tertiär, *Pohlig 1890.*
— siehe auch: Aluminit; Elephas primigenius Blum.; Riesenhirsch; Tertiär. Sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter: „Rheinthal zw. Koblenz u. Bonn“ u. „Siebengebirge“.
Bonn-Kölner Bucht siehe: Braunkohle; Tertiär.
Bonsbeuren am Condelwald, Untere Coblenzschichten, *Frech 1889.*

Bonzel i. Westfalen, siehe: Odershäuser Kalk.
Borghausen siehe: Dolomit; Kalkstein.
Borgholz, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*
Borgloh, Geologie, *Dütting 1893.*
Borken (Kreis), Beschreibung und Karte der Moore, „*Moore*“ *1894.*
— Mitteloligocaen, *Hosius 1889.*
Born (Nassau), Sauerbrunnen, Litteratur, *v. d. Linde 1883.*
Bornheim, siehe: Elephas antiquus.
Bornig bei St. Goarshausen, Unterdevon, *Fuchs 1899.*
Bosenberg bei St Wendel, Eruptivgesteine, *Lossen 1892.*
Bottenhorn siehe: Granat, Palaeopikrit, Webskyit.
Boulangerit, Betzdorf (Sieg), Oberlahr (Analyse), *Guillemain 1898.*
Bournonit, Ems, Horhausen, *Peck 1897*; *Laspeyres 1893.*
— Niederfischbach, *Laspeyres 1893.*
Bouss siehe: Ludweiler.
Brabach siehe: Probbach.
Brabant, Massiv von ..., (Mikroskop. u. chem. Untersuch. der Gesteine) *Windt 1897*; (Silur) *Malaise 1900.*
Brachiopoden, siehe: Camarophoria; Centronella; Discina; Discinala; Orthis; Pentamerus; Productus; Rhynchonella; Spirifer; Spiriferina; Stringocephalus; Stropheodonta; Strophomena; Terebratula.
Brachiopoden-Facies des Unterdevon, *Frech 1889.*
Brachiopodenkalke, Devon, rhein. Schiefergebirge, *Frech 1897.*
Brachydeirus carinatus v. Koenen, Unteres Oberdevon, Bicken bei Herborn, Wildungen, *v. Koenen 1895.*
Brackwede, geologische Aufschlüsse, *Dütting 1889.*
Bramsche b. Osnabrück, siehe: Quarz.
Branchiosaurus amblystomus juv. Credner, siehe: Lautereck en
— caducus Ammon, siehe: Heimkirchen.
Braubach, Mineralquellen, Literatur *v. d. Linde 1883.*
— Obere Coblenzschichten, *Frech 1889.*
— Zinkblende, *Sandberger 1889.*
Braunfels (Blatt Preuss. Spez.-Karte), Aufnahme, *Holzapfel 1895.*
— siehe: Leun unweit Braunfels.
Braunfels-Wetzlarer Mulde, Oberdevon, *Holzapfel 1897.*
Braunkohle, (Allgemeines) *Nasse 1893*; *Zincken 1867*; (anscheinend durchsägter Baumstamm) *Schaaffhausen 1888*; (Fundpunkte im allgemeinen) *Zincken 1867*; (Quergebrochene Baumstämme) *Kaiser 1896.*
— Bergmeistereibezirk Diez, *Wenckenbach 1865.*
— Cassel (Alter), *Koenen 1892.*
— Euskirchen, Kr., *Daelen 1898*; *Balz 1898* im Nachtrage.
— Grossenbuseck, *Greim 1890.*
— Grube Stösschen bei Linz (Analyse), *Funcke 1804.*
— Habichtswald, *Anonym 1898*; *Rosenthal 1893, 96.*
— Holland, *B. 1894.*
— Kölner Bucht, Niederrhein, *Heusler 1890, 97*; *Anonym 1894*; *Kaiser 1897*; *Daelen 1898*; *Balz 1898* im Nachtrage;

Dobbelstein 1899; *Schott 1900*; *Laspeyres 1900.*
— Neurath bei Grevenbroich, *Anonym 1859.*
— Rheinland - Westfalen, *Schmeisser 1888.*
— Rott, (Notonecten) *Schlechtendal 1892*; (Fossile Insekten) *Schlechtendal 1894*; (Lagerungsverhältnisse) *Kaiser 1897.*
— Siegburg (Blatt), *Kaiser 1897.*
— Westerburg, *Husmann 1898.*
— Westerwald, *Riemann 1893*; *Anonym 1894.*
— Worm b. Herzogenrath (Sand und Sandstein der Braunkohlenformation). *Sello 1859.*
— siehe auch: Anthracotherium; Dysodil; Grube Stösschen; Habichtswald; Messel; Pflanzen (Tertiär); Rott; Tertiär.

Braunkohlenbergbau, Ville (besonders Kreis Euskirchen), *Daelen 1898.* Siehe auch: Braunkohle.

Braunkohlenformation siehe Tertiär.

Braunkohlensand und -sandstein, Worm b. Herzogenrath, *Sello 1859.*

Braunspath, Weilmünster und Runkel, *Sandberger 1895.*

Braunstein, Bergmeisterei-Bezirk Diez, *Stippler 1865.*
— Diez (nickelhaltig), *Laspeyres 1893.*
— Lindener Mark b. Giessen, *Uhl 1890*; *Beyschlag 1898.*
— Ostraud des Taunus, *Glaser 1859.*

Breckenheim (Taunus), Tertiär, *Boettger 1869.*
— siehe: Cervus eurycerosAldr.

Bredelar, Oberdevon, Fischreste, *v. Koenen 1895.*
— siehe: Markasit.

Bredenborn (Kreis Höxter), mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Breiberg - Gruppe (Siebengebirge), geolog. Aufbau, *Laspeyres 1900.*

Breinig, Spirifer Verneuilli, *Gosselet 1894.*

Breisig siehe: Elephas primigenius.

Breitenbacher Zone Gümbel = Obere Ottweiler Stufe E. Weiss.

Breuna, Habichtswald (Sandsteineinschlüsse im Basalt), *Zirkel 1891.*

Breyeria elongata Goldenbg. sp., Dudweiler, *Scudder 1885.*

Brilon, Bergrevier, unter, „*Beschreibung*“ *1890*; (geognostische Übersicht) *Schulz 1887*; (geologische Karte) *Schulz 1887.*
— Devon, *Geyer 1894.*
— Devonische Ammonitidenkalke, *Denckmann 1895.*
— Kalkspath, *Mügge 1889.*
— Phosphorit (jodhaltig), *Sandberger 1887.*
— Höhlen, *Hosius 1890.*
— Schalenblende, *Sandberger 1887, 89.*
— Spirina brilonensis Kays., *Kayser 1889.*
— siehe auch: Briloner Eisenstein; Höhlenstein; Stringocephalenschichten, Obere; Wurtzit; Zinkblende.

Briloner Eisenstein, Mitteldevonisches Hercyn, *Frech 1889.*

Brissopsis, Kreide?, *Schlüter 1900.*

Brölthal, Bergbau, *Anonym 1899.*

Brohlthal, Trass (mikroskop. Untersuchung), *Anger 1875.*

Brochterbeck, Soolquelle, *Jüttner 1887.*

Bronteus acanthopeltis Schnur, Eifel (vielleicht Calceolaschichten von Kerpen), *Sandberger 1891.*
— laciniatus, Sandb., Orthocerasschiefer, Steinsberg, Wissenbach, *Sandberger 1891.*
Bruchhäuser Steine, siehe: Quarzporphyr.
Bruchwaldtorf, Füchtorfer Moor, *Weber 1897.*
Brucit, Perlerkopf, *Bäckström 1893.*
Bruderkunzberg (b. Honnef), (Basaltgang im Trachyt), *vom Rath 1877*; (Basalt, Trachyt) *Bruhns 1896.*
Brühl, (Bergrevier-Beschreibung), *Heusler 1897.*
— Braunkohle, *Dobbelstein 1899*; *Schott 1900.* Siehe auch: Braunkohle; Tertiär.
Brunnenliteratur, Nassau, *v. d. Linde 1883.*
Bruttig a. d. Mosel, vulkanischer Sand, *M. Koch 1887.*
Buch (Nassau), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Buchenloch (bei Gerolstein), Fossile Säugetiere, *Nehring 1890* unter „Tundren und Steppen . . .“; (Cervus tarandus, Canis lagopus, Myodes torquatus, Lepus variabilis, Lagopus albus) *Beyer 1894* im Nachtrag.
Budenheim (b. Mainz), Fossile Säugetiere, *Kaup 1832.*
— Untermiocaener Hydrobienkalk (Fauna), *Boettger 1897.*
Büchelia Goldfussi, Mitteldevon, Paffrath, *Schlüter 1894.*
Bückeburg, in Wealdenkohle eingeschlossene Gase, *Broockmann 1899.*
— siehe auch: Wealden.
Büdesheim (Eifel), Goniatites Höninghausi L. v. Buch, *Follmann 1887.*
— Kellwasserkalk, *Beushausen 1900.*
— Oberdevon, Fischreste, *v. Koenen 1895.*
— siehe auch: Stringocephalenschichten, Obere.
Büdesheimer Schiefer, *Beushausen 1900* unter „Das Devon“.
— Kellerwald, *Denckmann 1895.*
— Sauerland, *Denckmann* und *Lotz 1900.*
— Zweischaler, *Beushausen 1895.*
Büdingen, Kupfererz. *Hering 1897.*
Bühl bei Weimar im Habichtswald, *Möhl 1868*; (vulkan. Centralpunkt) *Rinne 1894.*
Bühne, siehe: Gismondin.
Buhlenberg (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Leppla 1895*; (Karte 1:25000), *Leppla 1898.*
Buhnberg bei Vlotho, mittl. Keuper. *Kluth 1894.*
Buliminus (Medea) turgidulus Sdbgr., Untermiocän, Offenbach, *Boettger 1896.*
Bundenbach, Hunsrückschiefer, (Asteroideen) *Stürtz 1890, 93, 99*; *Gregory 1896*; (Crinoiden) *Follmann 1887*; *Jaekel 1895*; (Fossilien) *Frech 1889*; (Pterichthys-Reste) *v. Koenen 1895.*
Buntkupfererz, Taunus, *Ritter 1887.*
Buntsandstein (Allgemeines), *Bornemann 1889*; *Küster 1891*; (Erosion) *Bayberger 1899* im Nachtrage.
— St. Avold, *Jacquot 1858*; *Simon 1866.*

— Eifel, Vergleich mit anderen Gebieten, *Proescholdt 1887.*
— Frankenau — Frankenberg (Hessen), *Linstow 1899, 1900.*
— Haardtgebirge, *Leppla 1888.*
— Hargarten, *Jacquot 1858.*
— Karlshafen (Weser), Tierfährten, *Pohlig 1887.*
— Marburg (sogenannte Rutschflächen), *Brauns 1890, 91*; *v. Koenen 1890, 91.*
— Saarlouis, *Jacquot 1858*; *Simon 1866.*
— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*
— Waldeck, *Schulz 1887*; *Leppla 1892.*
— siehe auch: Sigillaria oculina Blanck.
Burbach, Bergrevierbeschreibung, *Hundt 1887*; (Referat dazu), *Fabricius 1887.*
— Koblenzquarzit, *Frech 1889.*
Burgbrohl, Kohlensäurequellen, *Heusler 1888, 92, 93.*
Burgschwalbach, Koblenzquarzit, *Frech 1889.*
— Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Burgsteinfurt (Kreis), Moore, *Haselhoff* und *Breme 1899.*
Burnot, siehe: Poudingue de B.
Burtscheid, Thermalquellen, *Lersch 1862*; *Goldberg 1893*; (Analysen), *Rosemann 1897*; (Hydrologisches) *Daubrée 1887.*
Busendorf (Karte Lothr. Spezialkarte), *van Werveke 1889.*

C.

C siehe auch unter K.
Caïqua-Schichten, Attendorn-Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*
— — Paffrath, *Winterfeld 1895.*
Calamin, siehe unter Altenberg, Kieselzinkerz; Kieselzinkerz.
Calceola sandalina, Stufe der . . .; (unteres Mitteldevon), *Frech 1897.*
— **-Schichten**, Gerolstein (Fossilien), *Kayser 1899.*
— — Spiriferen-Fauna, *Scupin 1900.*
— — Gliederung, Vergleiche mit Oberharz, *Beushausen 1900* unter „Das Devon".
— — siehe auch: Bronteus acanthopeltis Schnur.
Calcistrontit, Drensteinfurt, *Laspeyres 1897*; *Beykirch 1900.*
Calcit, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*
— Binolen (Hönnethal), *Mügge 1889.*
— Brilon, *Mügge 1889.*
— Daun, *Schulte 1893.*
— Friedensdorf bei Marburg, *Brauns 1892.*
— Grube Diepenlinchen bei Stolberg, *Schiffmann 1888*; *Dannenberg 1891.*
— Iserlohn, *Eichhorn 1888*; *Mügge 1889.*
— Leilenkopf, *Dannenberg 1893.*
— Merenberg bei Weilburg, *Streng 1887.*
— Moresnet, *Césaro 1897.*
— Perlerkopf, *Busz 1889.*
— Petersberg, *Busz 1898.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
— Runkel, *Sandberger 1895.*
— Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— Westfalen (in Kohlensandstein), *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— Wintermühlenhof (Siebengebirge), *Pohlig 1887.*
— siehe auch: Pseudomorphosen.

Caldern, Urfer Schichten, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*

Callopora Battersbyi E. u. H. sp., Mitteldevon, Eifel, *Nicholson 1889.*

Call (Eifel), Lenzinit, *Haushofer 1889.*

Callenbachthal (Mineralquelle), siehe: Oberhausen.

Callipteris conferta (Sternb.) Brongn., Rotliegendes, Saar-Rhein-Gebiet, *Potonié 1896.*

— discreta Weiss, *Weiss 1889.*

Camarophoria glabra Waldschm., siehe: Whitfieldia tumida Maur.

Cambrium, Aachen, *Holzapfel 1899.*

— Ardennen (überhaupt südliches Belgien), *Gosselet 1888, 98* unter „Carte . . .“, *1900*; *Dewalque 1897* unter „Carte . . . Feuille Muno“, *1900* unter „Carte . . .“; *Dormal 1897* unter „Carte . . . No. 212“; *Frech 1897*; *Lohest 1898* unter „Carte . . . No. 170, 179“; *Stainier 1898.*

—?, Dillgebiet, *Kayser 1900.*

— Fépin, *Gosselet 1890.*

— Hohes Venn, *Dewalque 1899* unter „Carte . . .“; *Grebe 1899, 1900.*

— Rocroy, *Gosselet 1890.*

— Massiv von Stavelot, *Dewalque 1884*; *Gosselet 1888, 96*; *Lohest* et *Forir 1900.*

— siehe auch: Revinien.

Camp, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Campinien, Provinz Lüttich, *Forir 1897* unter „Carte . . . No. 134“.

Canis sp., siehe: Mosbach.

— lagopus, Wildscheuer und Spalten bei Steeten (Lahn), Bilsteinhöhlen bei Warstein, Buchenloch bei Gerolstein, Andernach, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Cannelkohle, *Muck 1888.*

Capra aegagrus L., siehe: Mosbach.

Capra ibex L., Lorch, *v. Reichenau 1896.*

Capulus subquadratus Kays., Daun, *Sandberger 1890.*

— — — Untere Koblenzschichten, Stadtfeld, *Kayser 1889.*

Carbon (Allgemeines), *Frech 1899*; *Stainier 1900*; (Cephalopoden) *Holzapfel 1888*; (Darstellung einer C.-Landschaft) *Potonié 1898*; (Einbrüche von Eruptivgesteinen) *Laspeyres 1893*; (Fauna), *Goldfuss 1847*; (Flora) *Goldenberg 1847*; *Felix 1887*; *Potonié 1887, 92, 93*; *Cremer 1893, 94*; *Weiss 1893*; *Zeiller 1894*; [Flora, siehe auch die einzelnen Gebiete unter Carbon; sowie Alethopteris; Callipteris; Favularien; Lepidophloios macrolepidotus; Noeggerathia; Odontopteris; Prestwichia; Sigillarien; Sigillaria Eilerti]; (floristische Gliederung) *Zeiller 1894*; *Potonié 1896*; (Insecten, Saarbrücken) *Scudder 1885*; (Nickelerze) *Laspeyres 1893*; (Parallelisierung der versch. Gebiete) *Weiss 1893*; (Spatheisenstein) *Peters 1857, 58*; (Tektonik) *Stainier 1900*; (Zusammensetzung der Steinkohle) *Stainier 1900.*

— Aachen, *Gosselet 1888*; *Büttgenbach 1892, 98*; *Dantz 1893*; (Vergleich mit russischem C.), *Tschernischew 1890*; siehe auch Aachen, unter Carbon:

Belgien, Erkelenz, Holland, Ourthe, Wurmrevier.

— Belgien, *Bogaert 1877*; *Cornet 1877*; *Dechen 1877*; *Lambert 1877*; *Gosselet 1888*; *Malherbe 1889*; *Horion* et *Gosselet 1892*; *Dorlodot 1894*; *Lohest* et *Velge 1894*; *Lohest 1894, 95*; *Lohest* et *Forir 1895*; *Dewalque 1896*; *Forir 1896*; *Destinez 1897*; *Dewalque 1898*; *Frech 1899*; *de Dorlodot 1900*; *Joassart 1900*; *Lohest* et *Mourlon 1900*; (Vergleich mit russischem Carbon) *Tschernischew 1890*; (Provinz Lüttich) *Forir 1897* unter „Carte . . . No. 123, 134“; *Lohest 1898* unter „Carte . . . No. 147“; *Forir 1898* unter „Carte . . .“; (Vermutetes Auftreten nördlich von Lüttich) *Dewalque 1899*; *Forir 1899*; *Habets 1899*; *Harzé 1899*; *Lohest 1899*; *Soreil 1899*; *Stainier 1899*; *Velge 1899*; (Zusammenhang mit dem C. Rheinland-Westfalens) *Dewalque 1899*; *Habets 1899*; *Harzé 1899*; *Lohest 1899*; *Soreil 1899*; *Stainier 1899*. Siehe auch unter: Carbon, Aachen.

— Condroz (Massiv von C.), *Lohest* et *Mourlon 1900*.

— Dinant, (Massiv de D.), *Gosselet 1888*.

— Dolhain, *Dewalque 1898*.

— Erkelenz, *Küppers 1892*.

— Essen-Werden, *Cossmann 1860*. [Vergl. auch Carbon, Niederrhein-Westfalen.]

— Hamm, *Hundhausen 1889*.

— Holland, *Büttgenbach 1892, 94, 98*; *B. 1894*; *Anonym 1899*.

— Horst-Recklinghausen (Lagerungsverhältnisse), *Hilger 1887*.

— Ibbenbühren, *Cremer 1895*.

— Limburg (Belgisch-holländisch L.), *Bogaert 1877*; *Cornet 1877*; *Dechen 1877*; *Lambert 1877*; *Altenburg 1895*. [Siehe auch unter Carbon, Belgien.]

— Lothringen, *Kind 1848*; *Lévy 1860, 62*; *Liebheim 1900*; *van Werveke 1900*.

— Niederrhein-Westfalen, (Ruhrkohlengebiet), *Göppert 1856*; *Cossmann 1860*; *Douvillé 1872*; *Hilger 1887*; *Nasse 1887, 93*; *Schulz 1887*; *Stur 1887*; *Achepohl 1888*; *Schmeisser 1888*; *Hundhausen 1889*; *Runge 1892*; *Cremer 1893, 94, 95, 96. 97, 98, 99*; *Greim 1893*; *Potonié 1893*; *Anonym 1894*; *Stockfleth 1895*; „Einwirkung“ *1897*; *Anonym 1898*; *Thegerström 1898*; *Frech 1899*; *Holzapfel 1899*; *Loretz 1900*; (Ausdehnung nach Osten) *C[remer] 1893*; (Erzvorkommen) *Anonym 1894*; (Fauna) *Cremer 1893* unter „Beiträge . . .“; *Cremer 1896*; (Flora) *Felix 1887*; *Stur 1887*; *Potonié 1887, 88, 92, 93, 94, 96, 98, 1900*; *Weiss 1887, 93*; (floristische Gliederung) *Zeiller 1894*; *Potonié 1896*; (Geschichtliches) *Reuss 1892*; *Büttgenbach 1898*; *Vogel 1898*; (Kohlenvorrath) *Nasse 1893*; (Lagerungsverhältnisse) *Jüttner 1887*; *Lenz 1891. 92, 93*; *Cremer 1893, 96, 97*; *Stottrop 1893*; *Schulz-Briesen 1896*; *Habets 1899*; (Lagerungsverhältnisse pflanzenführender Dolomitconcretionen) *Nasse 1887*; *Stur 1887*; *Rutot 1890*; (Literatur) *Schulz-Briesen 1898*; (Vergleich mit russischem Carbon) *Tscherni-*

schew 1890; (Tektonisches) *Cremer 1896* (siehe auch: Lagerungsverhältnisse); (Überschiebungen) *Cremer 1894*; *Köhler 1894*; *Hofmann 1895*. Siehe auch: Carbon Belgien; Carbon Osnabrück; die unter Ruhrkohlengebiet zusammengestellten Ortschaften, Gruben u. s. w. im Ortsregister.

— Osnabrück, *Cremer 1895*.

— Ourthe, *Lohest 1895*; *Lohest et Forir 1895*.

— Pfalz, siehe: Saargebiet.

— Saargebiet (Saar-Nahe-Revier, einschl. Bayr. Pfalz), „Pfalz" *1794*; *Duhamel 1804*; *Beaunier 1809*; *Pomel 1845*; *Kind 1848*; *Lévy 1860. 62*; *Jacquot 1868*; *Douvillé 1872*; *Stur 1875*; *Dupriez 1878*; *Braun 1888*; *Sterzel 1891*; *Kliver 1892*; *R. 1893*; *Rosenthal 1893, 94*; *R. 1894*; *Anonym 1894*; *Gümbel 1896*; *Dütting 1897*; *Leppla 1897*; *Frech 1899*; *Liebheim 1900*; *Stainier 1900*; (floristische Gliederung) *Potonié 1896*; (Abbildungen von Steinkohlenpflanzen) *Zeiller 1878*; (fossile Holzkohle) *Daubrée 1844*; (Crustaceen) *Jordan 1852*; (Insecten) *Scudder 1885*; (Sigillarien) *Weiss 1893*; (Stegocephalen) *Ammon 1889*; (Gase aus Steinkohle) *Meyer 1873*; *Broockmann 1899*; (Übersichtskarte der Grubenbilder) *Fabricius 1887*; (südlicher Hauptsprung) *Leppla 1897*; (Reliefkarte des Steinkohlengebietes) *Lange 1881*; (Steinkohlenbergbau, Geschichtliches) *Wenderoth 1890*; [Siehe auch: Anthracomartus; sowie die unter Saarthal und Saar-Nahe-Gebiet im Ortsregister zusammengestellten Ortschaften und Steinkohlengruben.]

— Visé, *Horion et Gosselet 1892*.

— Wurmrevier, *Büttgenbach 1894, 95, 98*. Siehe auch: Carbon, Aachen.

— siehe auch: Aachen; Alethopteris; Anthracomartus; Argenteau; Belgien; Callipteris; Concretionen; Conglomerat; Dolomitconcretionen; Eelen (Belgisch-Limburg); Erdbach-Breitscheid; Favularien; Grube . . . . (zahlreiche Angaben über das Carbon einzelner Gruben unter dem allgemeinen Stichwort Grube); Holland; St. Ingbert; Kohlenflötze; Kohlenkalk; Leaïa Leidyi; Lepidophloios macrolepidotus; Noeggerathia: Oracanthus; Oracanthus bochumensis Jaekel; Saargebiet; Tektonik; Werne; sowie die unter: Aachen und Umgebung, Belgien, Ruhrthal, Saarthal und Saar-Nahe-Gebiet zusammengestellten Gruben und Ortschaften im Ortsregister.

Carbonische Faltung, *Frech 1899*.

Cardiaster maximus Schlüt., Senon, Westfalen. *Schlüter 1900*.

— truncatus Goldf. sp., Ahaus, Dortmund. *Schlüter 1899*.

Cassel, siehe: Kassel.

Castor fiber L., siehe: Mosbach.

Castrop, Soolquellen, *Jüttner 1887*.

Catzenelnbogen, siehe: Katzenelnbogen.

Caub am Rhein, siehe: Kaub.

Cenoman, Echiniden, *Schlüter 1892.*
— Essen, *Hinde 1883.*
Centralpunkte vulkanischer Thätigkeit in Norddeutschland, *Rinne 1894.*
Centronella, Schichten mit . . ., siehe: Koblenzschichten, Oberste.
— Guerangeri Vern., Ober-Koblenzschichten, Alf (Mosel), *Kayser 1889.*
Cephalopoden (Carbon), *Holzapfel 1888*; (Kreide Westfalens) *v. d. Marck 1889.*
— siehe auch: Actinocamax; Agoniatites; Aphyllites; Belemnit; Ceratites; Goniatiten; Goniatites; Heteroceras; Jovellania; Maeneceras; Orthoceras; Pachydiscus; Prolecanites.
— **-Kalke**, Oberdevon, *Frech 1897.*
Ceraspis carinatus Schlüt., Mitteldevon, Eifel, *Schlüter 1887.*
— Hagenensis Schlüt., Mitteldevon, Eifel, *Schlüter 1887.*
Ceratites semipartitus im Trochitenkalk, *Blanckenhorn 1887.*
Cercomyopsis (Cimitaria) acutirostris Sandb., Singhofen, *Sandberger 1887*; *Beushausen 1889.*
Cerithienkalk, Mainzer Becken, *Reichenau 1897.*
— Offenbach (Fauna), *Boettger 1885* unter „Notiz“ und unter „Neue Stenomphalus . . .“
Cerithiensand, Offenbach, *Zinndorf 1895.*
Cerithienschichten, Frankfurt a. M., (Nagethierkreuzbein) *Kinkelin 1897*; (Steneofiber) *Kinkelin 1896.*
— Mainzer Becken, *Boettger 1869*; (Schildkröten) *v. Reinach 1900*; (Auftreten von Synapta oligocaenica) *Spandel 1900.*
Cerussit, westfälische Fundpunkte, *Ohm 1899.*
— Grube Diepenlinchen b. Stolberg, *Schiffmann 1888*; *Dannenberg 1891.*
— Honnef, *Kaiser 1899.*
— Ibbenbühren, *Keilhack 1898.*
— Iserlohn, *Eichhorn 1888.*
— Moresnet, *Buttgenbach 1897.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
— Rheinbreitbach, *Kaiser 1899.*
— Runkel, *Sandberger 1895.*
— Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— Welkenraedt, *Césaro 1897.*
— siehe auch: Bleiberg, Moresnet.
Cerviden, (Diluvium), *Pohlig 1892*; (Älteste Geweihe), *Kinkelin 1897.*
Cervus capreolus autorum, *Pohlig 1892.*
— capreolus L., siehe: Mosbach.
— elaphus, *Pohlig 1892.*
— elaphus, Mosbach, *Reichenau 1900.*
— (elaphus) Antiqui Pohl., *Pohlig 1892.*
— (elaphus) Primigenii Kaup., *Pohlig 1892.*
— elaphus var., siehe: Mosbach.
— euryceros Aldr., (Löss von Breckenheim, Rödelheim, Sossenheim) *Kinkelin 1898.*
— (euryceros) Germaniae Pohl., *Pohlig 1892.*
— (euryceros) Hiberniae Owen, *Pohlig 1892.*
— giganteus, Rhein, *Kaup 1840.*
— siehe auch: Riesenhirsch.
— tarandus (Emsbett bei Münster, Lippethal bei Hamm,

Werne, Hausberge b. Pforta, Martinshöhle bei Letmathe, Balve, Klusenstein (Hönnethal), Bilsteinhöhlen bei Warstein, Biggethal bei Heggen, Oberschlag bei Bedburg, Keer im Maasthal (Löss), Unkelstein, Andernach (Martinsberg), Moselweiss und Metternich bei Koblenz (Löss), Buchenloch bei Gerolstein, Steeten a. d. Lahn (Wildscheuer u. Spalten), Mosbach bei Wiesbaden, Hofheim bei Frankfurt, Rödelheim u. Seehof bei Frankfurt), *Beyer 1894* im Nachtrag.

Chabasit, Ganseberg östl. v. Giessen, *Streng 1890.*

— Oberstein, *Leonhard 1812.*

Chalcedon, Oberstein, *Rennenkampf 1847.*

— vgl. auch die Litteratur unter Achat.

Chalcolit, siehe: Viel-Salm.

Chalcopyrit, siehe: Kupferkies.

Cheirotrix libanicus Pictet., *Landois 1894.*

Chelone?, Dingden, *Dames 1894.*

Chelonier, siehe: Tertiär.

Chimay, siehe: Sphaerospongia cf. Gerolsteinensis F. Roemer sp.

Chirotheriumfährten, Buntsandstein, Karlshafen (Weser), *Pohlig 1887.*

Chloanthit, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*

Chlorosapphir, Siebengebirge, *Pohlig 1888, 91.*

Chlorquecksilber, Waldböckelheim, *Härche 1881.*

Chokier, siehe: Chomatodus; Diplodus.

Chomatodus, Chokier, Belgien, *Destinez 1897.*

Chondrites antiquus, *Rauff 1891.* Siehe auch: Chondritenschiefer.

Chondritenschiefer (Koblenz), *Follmann 1891*; (rechtsrhein. Unterdevon) *Maurer 1890.*

— Facies des Unterdevon, *Frech 1889.*

— siehe auch: Chondrites; Koblenzschichten, Obere.

Christobalit, siehe: Mayen.

Chrysophrys sive Sphaerodus lens Ag., Mitteloligocaen, Alzey, *Wittich 1897.*

— Schoppii Witt., Mainzer Becken, *Wittich 1900.*

Chrysotil, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*

Cidaridae, norddeutsche Kreide, *Schlüter 1892.*

Cladodus, Visé, *Destinez 1897.*

Clausilia (Eualopia) Kinkelini Bttg., Cerithienkalk, Teufelseemühle b. Offenbach, *Boettger 1885* unter „Notiz . . .“.

Clymenienkalk, *Beushausen 1900* unter „Das Devon . . .“.

— Kellerwald, *Denckmann 1895.*

— Sauerland, *Denckmann* und *Lotz 1900.*

— Zweischaler, *Beushausen 1895.*

Clymenienquarzit, Warstein, *Denckmann 1894, 95.*

Coblencien, siehe: Koblencien.

Coblenz, siehe: Koblenz.

Coccosteus, *Traquair 1900.*

— Bickensis v. Koen., *von Koenen 1890*; *Traquair 1890.*

— inflatus v. Koen., (Unteres Oberdevon, Bicken bei Herborn, Braunau bei Wildungen, Müllenborn bei Gerolstein) *von Koenen 1890, 95.*

— obtusus v. Koen., Wildungen, *von Koenen 1890*.

Cölestin, Giershagen, *Arzruni* und *Thaldéeff 1896*.

Coesfeld (Kreis), Beschreibung u. Karte der Moore, „*Moore*“ *1894*.

— siehe auch: Baumberge; Diplodetus brevistella Schlüt.; Plesiaster (?) avifer Schlüt.; Pl. cordiformis Schlüt.; Pl. minor Schlüt.; Senon.

Coleoptera, Braunkohle, Rott, *Schlechtendal 1894*.

Commern, siehe: Kommern.

Comptonit, siehe: Thomsonit.

Conchylien, Tertiär. Xanten, *Beyrich 1855*.

Concretionen, siehe: Dolomitconcretionen.

Condroz, *Lohest* et *Velge 1894*; (Excursionsbericht) *Dorlodot 1900*; (Karten 1 : 40000) *Forir 1897*; *Lohest* et *Mourlon 1900*.

— siehe auch: Psammit; Färbemittel; Silur.

Congeria Brardii Brongn., Mainzer Becken, *Oppenheim 1891* im Nachtrage.

Conglomerat von Burnot siehe: Poudingue de Burnot.

— von Malmedy, *v. Werveke 1888*; *Grebe 1900*.

Conglomerate des westfälischen Carbon, *Cremer 1894*; *Ochsenius 1894*.

Coniferenholz, fossil, Siebengebirge, *Felix 1897*.

Contact, Braunkohle-Basalt, Habichtswald, *Rosenthal 1896*.

— Basalt-Devon, Scheidskopf b. Remagen, *Heusler 1892*.

— Granit, Herzogenhügel bei Eupen, *Dannenberg* u. *Holzapfel 1898*.

Contactmetamorphose, siehe: Diabas; Schiefer.

Coquaifagne, weisse Quarzsande, *Dewalque 1898*.

Corbiculaschichten, Mainzer Becken, *Boettger 1869*; (Schildkröten) *von Reinach 1900*.

Cordierit in verglastem Sandstein, Breuna, *Zirkel 1891*.

Cordieritgneiss, Laacher See, Auswürflinge, *Lasaulx 1882*; *Dittmar 1887*; *Bruhns 1891*.

Cornelimünster, (Carbon) *Dantz 1893*; *Dannenberg* u. *Holzapfel 1898*.

Cosmocrinus Jaek., *Jaekel 1898*.

— dilatatus L. Schultze sp. = Poteriocrinus dilatatus L. Schultze, Mitteldevon, Kerpen bei Hiliesheim, *Jaekel 1898*.

— Holzapfeli Jaek., Oberdevon, Nehden, *Jaekel 1898*.

Coulissenverwerfungen, Wasserführung, *Denckmann 1900* unter „Bericht . . . .“

Couvin, siehe: Astraeospongium meniscoides Dewalque.

Couvinien, Beauraing, *Forir*, *Soreil et Lohest 1899*.

Crefeld, (geologische Vergangenheit) *Königs 1895*; (Pecten-Arten) *Stremme 1888*; (Tertiärfossilien) *Königs 1893*.

— siehe auch: Diluvium; Elephas primigenius; Mathilda; Tertiär.

Cricetus frumentarius, siehe: Mosbach.

— Gerandianum P. Gervais, Weisenau, *Schlosser 1885*.

— vulgaris fossilis, Wildscheuer (Höhle) b. Steeten a. d. Lahn, *Nehring 1893*.

Crinoidea, siehe: Agelacrinites; Cosmocrinus; Lophocrinus; Marsupites; Poteriocrinus; Sphaerocrinus; Uintacrinus; Unterdevon.

Crinoiden-Schichten (Sauer-

land), Aequivalente der Eifeler Crinoiden-Schichten, *Hundt 1897.*

Crocodiliden, Wealden, *Koken 1887, 96.*

Cronberg, Mineralquellen. Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Cronthal, Mineralquellen, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Crustacea, Carbon, Saargebiet, *Jordan 1852.*

— Kreide Westfalens, *v. d. Marck 1889.*

— siehe auch: Decapoden; Leaïa; Ostracoden; Prestwichia; Trilobiten.

Ctenacanthus (?) erectus v. Koen., Unteres Oberdevon, Büdesheim, *von Koenen 1895.*

Cucullella affinis Beush., Singhofen, *Beushausen 1889.*

Culm, Crinoiden (Geistlicher Berg b. Herborn), *Jaekel 1895.*

— Frankenberg, *v. Linstow 1900.*

— Herborn (Fossilien), *Jaekel 1895*; *Tornquist 1897.*

— Kellerwald, *Denckmann 1900.*

— Nassau (Gliederung), *Kayser 1900.*

— Nickelerze, *Laspeyres 1893.*

— Oberscheld, *Kayser 1896.*

— Sauerland, *Loretz 1898*; *Denckmann* und *Lotz 1900.*

— siehe auch: Euchondria Losseni Kays.; Lepidodendron Veltheimii Sternb.

Cultrijugatus-Stufe (Sechshelden (Dill) im Bereich der Orthoceras-Schiefer) *Maurer 1890*; (rechtsrhein. Unterdevon) *Maurer 1890.*

— siehe auch: Koblenzschichten, Obere; Orthis dorsoplicata Bécl.; Rhynchonella parvula Bécl.; Terebratula loxogonia Bécl.

Cupressinoxylon pannonicum, Siebengebirge, *Felix 1897.*

Curve, siehe: Spermophilus.

Cusel siehe: Kusel.

Cuvieri Pläner, Paderborn, Spongien, *Počta 1890.*

Cyclopteris adiantopteris E. Weiss, siehe: Grube Dudweiler.

Cyclostigma Haughton, *Weiss 1889.*

Cypricardella curta Beush., Singhofen, *Beushausen 1889.*

— elongata Beush., Bodenrod bei Butzbach, *Beushausen 1889.*

— subovata Beush., Bodenrod bei Butzbach, *Beushausen 1889.*

— unioniformis Beush., Singhofen, *Beushausen 1889.*

Cyrenenmergel, Mainzer Becken, *Reichenau 1897*; (Fossilien) *Boettger 1869.*

Cypridinenschiefer, Oberdevon, *Frech 1897.*

— Kellerwald (Vergleich mit Oberharz) *Beushausen 1900* unter „Das Devon . . .“

— Weilburg, *Greim 1888.*

Cyprinus papyraceus, Tertiär (Siebengebirge), *Agassiz 1832.*

D.

Daaden (b. Siegen), Untere Koblenzschichten, Koblenzquarzit, *Frech 1889.*

Dachschiefer, Ardennen (mikrosk. und chem.) *Windt 1897.*

— Fumay, *Gosselet 1888.*

— Grube Schöne Aussicht (Rupbachthal), Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*

— Kaub, *Bellinger 1864*; *Schmitt 1868.*

— Nassau, *Riemann 1893.*
— Taunus (Verwitterbarkeit) *Fresenius 1868.*
— Siehe auch: Asteroidea; Kaub; Orthocerasschiefer; Wissenbacher Schiefer.

Dachsenhausen (Blatt Preuss. Spezialkarte) geol. Aufnahme, *Holzapfel 1889*; (Karte) *Holzapfel 1892.*

Dächelsberg b. Mehlem, Basalt mit Einschlüssen, *Lacroix 1893*; *Laspeyres 1900.*

Dahlem (Eifel) siehe: Roemeria minor *Schlüt.*

Dahn (Lauterthal) siehe: Arä-oxen.

Daleiden, Koblenzquarzit, Obere Koblenzschichten, *Frech 1889.*

Dalheim b. Montabaur siehe: Trachyt.

Dalmanitensandstein siehe: Klein Linden.

Darup siehe: Diplodetus brevistella.

Dasyurodon flonheimensis Andreae, Mainzer Becken, *Andreae 1887*; *Schlosser 1888.*

Daubenborn a. d. Wisper, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Daun, Crinoiden, Unterdevon, *Jaekel 1895.*
— siehe auch: Acroculia; Capulus; Dauner Maare.

Dauner Maare, *Rauff 1887*; (geolog. u. petrogr. Untersuchung) *Schulte 1891, 93*; (Karte) *vom Rath 1887*; (Leucit- u. Limburgit-Tuff mit Einschlüssen und Ausscheidungen) *Lacroix 1893.*

Decapoden siehe: Jura.

Dechenhöhle, *Hosius 1890.*

Delftern b. Hagen i. W. siehe: Orthoceras Urftensis.

Densberg (Kellerwald), Hercyn. Unterdevon, *Denckmann 1897.*

Densborn, Untere Koblenzschichten, *Frech 1889.*

Dernbach b. Montabaur siehe: Skorodit.

Desenberg (Habichtswald) Limburgit mit Quarzeinschlüssen, *Lacroix 1893.*

Deutschland, Geologie, *Lepsius 1887.* Siehe auch: Allgemein; Nordwestdeutschland.

Deventer (Holland), geolog. Karte, *Schroeder van der Kolk 1894.*

Devillien, Ardennen, *Malaise 1900*; (mikrosk. u. chem. Gesteinsanalyse) *Windt 1897.*

Devon (allgemein) *Frech 1889, 97*; *Geyer 1894*; (Fossilien) *Maurer 1888, 89, 90, 93, 94*; *Whidborne 1889, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 98*; *Sandberger 1889, 90*; *Pohlig 1892*; *Schlüter 1894*; *Béclard 1887, 90, 91, 95*; *Forir 1896*; (Aviculiden) *Frech 1888, 91*; (Crinoiden) *Follmann 1887*; *Jaekel 1895, 1899*; (Fischreste) *Schlüter 1887*; *Traquair 1890, 1900*; *von Koenen 1890, 95*; *Jaekel 1899*; (Lamellibranchier) *Beushausen 1895*; (linksrhein. Schiefergebirge) *Leppla 1896*; (Pectiniden) *Frech 1888*; (Spiriferen) *Scupin 1900*; (Gliederung mit Rücksicht auf die Aviculiden) *Frech 1891*; (Kohle) *Dewalque 1893* [Siehe auch: Steinkohle]; (Korallenriffe) *Langenbeck 1890*; *Frech 1897*; (Pflanzenreste), *Piedboeuf 1887*; *Solms-Laubach 1895*; (Pseudofossilien) *Rauff 1891*; (Quarzgänge) *Kaiser 1897*; (Vergleich mit böhmi-

schem Devon) *Kayser* u. *Holzapfel 1894.*
— Aachen, *Beissel 1886*; *Gosselet 1888*; *Holzapfel 1895, 99.* Siehe auch unter: Aachen.
— Ardennen, *Gosselet 1888, 98, 1900*; *Leriche 1899*; *Dewalque 1900* unter „Carte...“ Siehe auch: Ardennen.
— Barmen, siehe unter: Barmen.
— Belgien, *Dorlodot 1893*; (Fauna) *Béclard 1887, 90, 91, 95*; *Forir 1896.* Siehe auch unter: Devon Ardennen.
— Dillenburg u. Umgebung, *Kayser 1888, 89, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 1900*; *Frech 1889*; *Geyer 1894*; *Holzapfel 1895*; *Denckmann 1900* unter „Vorkommen...“ Siehe auch: Dillenburg.
— Düsseldorf-Solingen, *Piedboeuf 1887.*
— Fépin, *Gosselet 1890.*
— Eifel (Verwitterungsböden) *Wilsing 1897*; (Fossilien) *Kayser 1899*; (Fische) *Eastman 1900*; *von Huene 1900.*
— Elberfeld, *Waldschmidt 1896.*
— Hohes Venn, *Grebe 1899.*
— Kellerwald, *Denckmann 1889, 92, 93, 95, 97, 1900.*
— Luxemburg, *Donckier 1887*; *Pétry 1898* im Nachtrage.
— Münzenberg (Wetterau) *Wittich 1900.*
— Nassau, *Sandberger 1887, 89.*
— Nauheim, *Wittich 1898*; *Chelius 1900*; *Lepsius 1900*; *Jennings 1900.*
— Oberscheld: Siehe unter: Devon Dillenburg.
— Rheingau, *Leppla 1900.*
— Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*
— Blatt Siegburg, *Kaiser 1897.*
— Stavelot, *Gosselet 1888.*
— Steinhorn b. Schönau, *Denckmann 1900.*
— Taunus, *Frank 1898*; (Ackerböden, Wasserführung) *Luedecke 1899.*
— Visé, *Horion* et *Gosselet 1892.*
— Weser (Vesdre), *Forir 1893.*
— Westfalen, *Schulz 1887*; (Oberbergamtsbezirk Dortmund) *Stockfleth 1895.*
— Wupperthal (Pflanzenreste) *Piedboeuf 1887*; *Solms-Laubach 1895.*
— siehe auch: Aachen; Acroculia; Adorfer Kalk; Anthracit; Ardennen; Arkose d'Haybes; Asteroidea; Astraeospongia; Avicula; Aviculiden; Ballersbacher Kalk; Brachiopoden; Brachiopodenkalk; Brilon; Bronteus; Büdesheimer Schiefer; Calceola sandalina (Stufe der..); Clymenienkalk; Clymenienquarzit; Coblenzien; Coccosteus; Conglomerat von Burnot; Crinoidea; Crinoiden-Schichten; Cultrijugatus-Stufe; Cypridinenschiefer; Dachschiefer; Dillenburg; Dipterus; Dolomit; Eifel; Eifelien; Eisenerz; Erdbeben; Famennien; Fische; Frasnien; Gastropoden; Gedinnien; Givétien; Gladenbacher Kalk; Goniatitenkalke bis Goniatites; Grauwacke bis Grauwackensandstein; Greifensteiner Kalk; Grès d'Anor; Günteröder Kalk; Homalonotus; Hunsrück; Hunsrückschiefer; Kalkstein; Koblenzschichten; Koblenzquarzit; Korallen; Korallenkalk; Lamellibranchien; Lenneschiefer; Manganerz; Massenkalk; Mitteldevon; Nehdener Schiefer;

Oberdevon; Odershäuser Kalk; Orthis; Orthoceras; Orthocerasschiefer; Palaeozoicum; Pflanzen; Porphyroide; Poudingue de Burnot; Poudingue de Fépin; Schistes de Mondrepuits et de Levarzy; Schistes d'Oignies; Schiste de St. Hubert; Schiste ottrélitifère . .; Siegener Schichten; Spirifer .., Stufe des ...; Spiriferensandstein; Steinkohle (Eifel); Stringocephalenkalk; Stringocephalus Burtini; Stromatoporiden; Taunusien; Taunusquarzit; Tentaculitenschiefer; Thonschiefer; Trilobiten; Unterdevon; Wissenbacher Schiefer. Ausserdem siehe die einzeln angeführten Fossilien, die unter Gesteine zusammengestellten Sedimentgesteine, wie die Ortschaften des Ortsregisters.

Diabas, *Lossen 1886*; (Nickelerze) *Laspeyres 1893*; (Systematik) *Brauns 1889.*

— Dillenburg (Abkühlungserscheinungen) *Denckmann 1887.*

— Friedensdorf b. Marburg (Umwandlungsprodukte) *Brauns 1892.*

— Gladenbach (im Silur) *Frank 1898.*

— Homertshausen, *Brauns 1889.*

— Kellerwald, *Schulz 1887.*

— Lahngegend, *Petersen 1869.*

— Malmedy, *Stainier 1887*; *Gosselet 1888*: *Dewalque 1897.*

— Nassau, *Stein 1887.*

— Oberscheld, *Kayser 1896, 97.*

— Piesport, *Follmann 1894.*

— Pfälzischer Sattel, *Leppla 1894.*

— Quotshausen (Oberflächenformen), *Brauns 1889.*

— Ruhrthal (oberes), *Schulz 1887.*

— Saarbrückener Carbon, *Laspeyres 1893.*

— Stavelot, *Dewalque 1899* unter „Carte . . ."

— Taunus, *Milch 1889*; *Lossen 1891*; *Schauf 1891*; *Frank 1898.*

— Weilburg (Contactmetamorphose), *Greim 1888.*

— Winningen, *Follmann 1894.*

— Wittlich, *Follmann 1894.*

— siehe auch: Diabasschiefer; Dillenburg; Palatinit; Schalstein.

Diabasschiefer, Taunus, *Milch 1889*; *Lossen 1891*; *Schauff 1891.*

Diagonalschichtung im Buntsandstein, *Bornemann 1889.*

Diallag, uralitisiert, Ardennen, *Klement 1897*; *Renard 1897*; *Wichmann 1897.*

Dickschied, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Dictyodus lingulatus *H. v. M.*, Mitteloligocän, Mainzer Becken, *Wittich 1898.*

— rupeliensis n. sp., Flonheim, *Dollo* et *Storms 1888* im Nachtrage.

Dictyonema sociale, Massiv v. Stavelot, *Malaise 1888.*

Dictyoneura affinis Goldenbg. sp., Sulzbach, *Scudder 1885.*

— Humboldtiana Goldenbg. sp., Sulzbach, *Scudder 1885.*

— Schmitzii Goldenbg. sp, Altenwald, *Scudder 1885.*

— sinuosa Kliv., Saarbrücker Revier, *Scudder 1885.*

Dictyophyton F. Röm. siehe: Polygonosphaerites.

— Gerolsteinense F. Röm. s.: Sphaerospongia Rathi.

Diez, Braunstein im Berg-

meistereibezirk D., *Stippler 1865.*
— Bergrevierbeschreibung, „Beschreibung“ *1893.*
— Mineralquelle s.: Fachingen.
— siehe auch: Prosocoelus ellipticus *Beush.*

Differentiationsprodukte vulkanischer Magmen, *Lacroix 1893.*

Dillenburg (u. Umgebung) (geologische Aufnahme) *Kayser 1888, 89. 92, 93, 94, 95. 96, 97, 99, 1900.*
— Devon, *Kayser 1888, 89, 92, 93, 96, 97*; *Frech 1889*; *Geyer 1894*; *Holzapfel 1895*; *Denckmann 1900* unter „Vorkommen ...“
— Diabas, *Petersen 1869*; *Denckmann 1887*; *Kayser 1896. 97.*
— Eisenerze, *Schmeisser 1888.*
— Erzlagerstätten, *Petersen 1869*; *Riemann 1893*; *Anonym 1894.*
— Inesit, *Schneider 1887.*
— Klipsteinit, *Bauer 1888.*
— Koblenzquarzit, Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*
— Kupfer- u. Nickelerze, *Hering 1897.*
— Mandelsteine, *Tschermak 1863.*
— Mitteldevon, *Holzapfel 1895.*
— Prolecanitenhorizont, *Denckmann 1900.*
— Rhodonit, *Bauer 1888.*
— siehe auch: Beyrichia; Cambrium; Devon; Diabas; Exkursionsbericht; Haiger; Inesit; Mangankiesel; Mitteldevon; Orthocerasschiefer; Pikrit; Roteisenerz; Roteisenstein; Schalstein; Wiesbaden. Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus der Umgebung von Dillenburg angeführten Ortsnamen im Ortsregister.

Dillhausen, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Dillingen, Saar-Alluvium, *Pomel 1845.*

Diluvium (Alter d. Schotterterrassen), *v. Koenen 1891* im Nachtrage; (Fauna) *Nehring 1880. 83, 85, 87, 88, 89, 90, 92* im Nachtrage, 93; (vulk. Ereignisse) *Rinne 1894*; (nordische Geschiebe) *Römer 1862*; (Sanduntersuchung) *Schroeder van der Kolk 1895*; (Terrassenbildung im Rheinthale zwischen Bingen und Koblenz) *Grebe 1892.*
— Aachen. *Beissel 1886.*
— Bayrische Pfalz, *Leppla 1886*; „Bericht“ *1899.*
— Belgien, *Malherbe 1889*; *Briart 1892*; *Mourlon 1900.* Siehe auch unter Diluvium: Holland, holländisch Limburg, Maas; sowie Löss.
— Crefeld, *Königs 1895.*
— Dortmund (Oberbergamtsbezirk D.) *Stockfleth 1895.*
— Düsseldorf, *Piedboeuf 1887.*
— Frankfurt a. M., *Kinkelin 1889, 90. 92, 95, 98, 1900*; *Wittich 1898.* Siehe auch unter Diluvium: Mainthal.
— Friedberg, *Glaser 1859*
— St. Goar, *Noll 1892.*
— Hanau, *Kinkelin 1889*; *Reinach 1893, 99.*
— Holland, *Staring 1857, 60*; *van Cappelle 1891, 93, 94, 96, 98*; *Erens 1889, 92*; *Martin 1893, 95, 97, 98, 99*; *Lorié 1894*; *Schroeder van der Kolk 1894, 95*; *Büttgenbach 1898.* Siehe auch unter Diluvium: Belgien, holländisch Limburg, Niederrhein.

— Holländisch Limburg, *Erens 1889, 92.*
— Langenholzhausen (Fürstentum Lippe) Kalktuff-Fossilien, *Tischbein 1871.*
— Lippe (Fürstentum) *Wagener* u. *Weerth 1890.*
— Maas, *Erens 1889, 92*; *Stainier 1894*; *Martin 1898*; *Lohest 1898.* Siehe auch unter Diluvium: Belgien, Holland, Niederrhein.
— Mainthal, *Kinkelin 1886, 87, 89*; *v. Reinach 1899*; (Unteres Mainthal), *Kinkelin 1886, 92, 95*; *Klemm 1892*; *v. Reinach 1896.* S. auch: Frankfurt und Mainzer Becken unter Diluvium.
— Mainzer Becken, *Chelius 1886, 91*; *Kinkelin 1892*; *Chelius* und *Vogel 1894*; *Chelius* und *Klemm 1894*; *Klemm 1894*; *Reichenau 1897*; „Bericht“ *1899*; *Kinkelin* und *Boettger 1900*; (Analysen der Gesteine) *Egger 1887*; (Ackerböden) *Luedecke 1899.* Siehe auch: Mainthal.
— Mosbach, (Säugethierfauna) siehe: Mosbach.
— Mosel, *Schumacher* u. a. *1887*; *Grebe 1892, 93*; *Leppla 1898.*
— Münster (Westf.), *Hosius 1890*; *Hosius* u. *Mügge 1893.*
— Nahethal (Unteres), *Schopp 1889.*
— Nauheim, *Wittich 1898.*
— Niederrhein, *Staring 1857, 60*, *Martin 1898.* Siehe auch unter Diluvium: Holland.
— Niederrheinische Bucht, *Kaiser 1887*; *Laspeyres 1900.*
— Norddeutschland (nördliches Westfalen u. angrenz. Teile) *Jentzch 1881*; *Dames 1886*; *Wahnschaffe 1891*; *Martin 1893, 95, 97, 98, 99*; *Keilhack 1898.* Siehe auch unter Diluvium: Westfalen.
— Oberkassel, *Kaiser 1899* unter „Basalte“.
— Oberrheinthal, *Schumacher 1890*; *Klemm 1894*; „Bericht“ *1899.* Siehe auch unter Diluv.: Mainzer Becken.
— Oldenburg, *Martin 1893, 95, 97, 98, 99.*
— Osnabrück, *Dütting 1889.*
— Osterfeld, *Mädge 1896.*
— Rheinthal, *Grebe 1892*; *Philippson 1899*; *Leppla 1900.*
— Rheinhessen, *Wittich 1900.*
— Rodderberg und Rolandswerth, *Pohlig 1887* unter „Photographien“.
— Ruhrthal, *Loretz 1900.*
— Siegburg (Blatt), *Kaiser 1897.*
— Taunus (Südabhang; Rheingau) *Kinkelin 1892*; *Leppla 1900.*
— Teutoburger Wald, *Rauff 1885*; *Stille 1900.*
— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*
— Weser, *Struckmann 1887*; (zw. Weser und Ems) *Vogel 1896.*
— Westfalen, *v. d. Marck 1894*; *Müller 1896.* Siehe auch unter Dil.: Norddeutschland.
— siehe auch: Cerviden; Diluvialsand; Diluvialsteppe; Elephas; Equus; Geschiebe; Glacialdiluvium; Höhlen bis Höhlenbildung; Limburg; Löss; Mainthal; Ovibos moschatus; Pleistocaen; Pupa; Quartär; Rhein; Säugetiere; Steppen; Steppenzeit; Tundren.

Diluvialsand, Weisenau (Analyse) *Egger 1887.*

Diluvialsteppe, *Wollemann 1888.*

Dimylus paradoxus H. v. Meyer siehe Weisenau.

Dinant, Massiv von, siehe Carbon; Frasnien; Givétien.

Dingden, Miocaen (Chelonier) *Dames 1894*; (Foraminiferen) *Hosius 1892, 93*; (Lamellibranchier) *Lehmann 1885, 92, 93.*

Dinichthys Eifeliensis Kayser, Mitteldevon, Gerolstein, *von Koenen 1895.*

Dinkhold, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Dinosaurier, Wealden; *Koken 1887, 96.*

Dinotherium giganteum, Eppelsheim, *Kilian 1844.*

Dinotheriumsand, Eppelsheim, geolog. Stellung, *Osborn 1900.*

— Laubenheim(Analyse), *Egger 1887.*

— Rheinhessen, *Reichenau 1900.*

— siehe auch: Eppelsheim.

Diopsid, Medenbach b. Herborn, *Brauns 1898.*

Diorit als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*

— siehe auch: Kürenz.

Diplodetus brevistella Schlüt., (Mucronatenschichten) Coesfeld, Darup, *Schlüter 1900.*

— cretaceus Schlüt., (Mucronatenschichten), Haldem, Lemförde, *Schlüter 1900.*

— ? recklinghausenensis Schlüt., (Marsupites ornatus Zone) Recklinghausen, *Schlüter 1900.*

Diplodus, Chokier, Belgien, *Destinez 1897.*

Dipterus, rheinisches Devon, *Jaekel 1899.*

Discina siegenensis Kays., Siegen, *Kayser 1892.*

Discinala anomala Kays., Siegen, *Kayser 1892.*

Ditichia, Condelthal, *Sandberger 1891.*

Doberg b. Bünde, Oberoligocaen (Fauna) *Lienenklaus 1891, 1900*; *Hosius 1895*; (Chelonier) *Dames 1894*; (Echiniden) *Ebert 1889*; (Pecten-Arten) *Stremme 1888.* Siehe auch: Echinolampas.

Dockweiler siehe: Sanidin.

Dörsdorf, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Dogger-Geschiebe siehe: Aachen; Geilenkirchen; Winterswyk.

Dolberg b. Hamm, Dreginozoum nereitiforme, *v. d. Marck 1894*; *Geinitz 1895.*

Dolerit, Giessen u. Umgebung, *Streng 1890, 92, 93.*

— Hanau (Verwitterung) *Liebrich 1893.*

— Londorf, *Streng 1887, 93*, sowie *1888* im Nachtrage.

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Dolhain, Schichten m. Spiriferina octoplicata, *Dewalque 1898.*

Dollendorfer Hardt, Siebengebirge, *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*

Dolomit, Eifel (Mitteldevon) *Stein 1895*; *Frech 1897* unter „Korallenriffe".

— Lothringen (chem. u. mikroskop. Zusammensetzung), *Schaller 1900.*

— Saarbrücken (Muschelkalk), *Wildenstein 1850.*

— aus Stringocephalenkalk (Analysen) Borghausen, Grevenbrück, Heggen, *Hundt 1897.*

— -concretionen, pflanzenfüh-

rend, Carbon Westfalens, *Nasse 1887*; *Stur 1887*; *Piedboeuf 1888*; *Rutot 1890.*

— siehe auch: Braunspath.

Dornap siehe: Elephas primigenius.

Dornbachthal siehe: Springen.

Dornburg siehe: Eisbildung.

Dortmund Ems-Kanal, Diluvium, *Müller 1896.*

— Oberbergamtsbezirk, geognostische u. mineralogische Verhältnisse, *Stockfleth 1895.*

— siehe auch: Carbon; Cardiaster truncatus.

Drachenfels (Siebengebirge), (Abbildung) *Merian 1646*; (geolog. Aufbau) *Laspeyres 1900*; (Sanidin) *Schmidt 1882*; (Trachyt mit Einschlüssen und Ausscheidungen) *Lacroix 1893.*

— siehe auch: Sanidin; Siebengebirge; Trachyt; Zirkon.

Dreginozoum nereitiforme v. d. Marck, *v. d. Marck 1894*; *Geinitz 1895.*

Dreibeine, sog., siehe: Rhizocorallium Hohendahli.

Dreiser Weiher (Hornblende- u. Olivin-Bomben im Tuff) *Lacroix 1893*; (Olivin) *Thaddéeff 1896.* Siehe auch: Olivin.

Dremotherium feignouxi Geoffr., Hessler bei Mosbach, *Kinkelin 1896.*

Drensteinfurt, siehe: Calcistrontit; Strontianit.

Drepanaspis Gemündenensis Schlüt., Hunsrückschiefer, Gemünden, *Schlüter 1887*; *Traquair 1900.*

Drepanophycus spinaeformis Goepp., Unterdevon Hachenburg (Nassau), *Dawson 1889*; *Weiss 1889.*

— = Drepanophytum Weiss, *Dawson 1889.*

Drepanophytum siehe: Drepanophycus.

— Weiss = Psilophyton, *Dawson 1889.*

Driburg, Mineralquellen (Analysen) *Fresenius 1866, 89, 92*; *Rosemann 1897.*

Driedorf, (Westerwald) Kobaltvorkommen, *Neumann 1897.*

Dryopithecus, siehe: Eppelsheim.

Duckstein siehe: Trass.

Dudweiler (b. Saarbrücken), Breyeria elongata Goldenbg., Goldenbergia elongata Goldenbg., Litoneura laxa Goldenbg., Polioptenus elegans Goldenbg., *Scudder 1885.*

— brennender Berg, „Pfalz“ *1794*; *Cavillier 1806.*

Düsseldorf, Oberoligocaen (Fossilien) *Piedboeuf 1887, 88*; (Pecten) *Stremme 1888.*

— siehe auch: Alluvium; Diluvium; Tertiär.

Duisburg, Mitteloligocaen, *Hosius 1889.*

— siehe auch: Elephas primigenius.

Duisdorf (Bimssteintuff) *Stürtz 1897*; (Diluvium) *Pohlig 1887*; (Tertiär) *Stürtz 1897*; *Oppenheim 1897*; (Geschiebe im Tertiärkies) *Oppenheim 1897*; *Schlüter 1897*; *Stürtz 1897*; (Quarzgeschiebe) *Kaiser 1897.*

Dungkopf (b. Remagen) Basaltdurchbruch durch Devon, *Heusler 1892.*

Durchbruchthäler, Weserkette, *Penck 1890.*

Dynamometamorphose, Ardennen, *Gosselet 1898.*

Dysodil, Oberhessen, *Dieffenbach 1854.*

E.

Ebbeschichten = älterer Lenneschiefer, Attendorn-Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*

Echiniden (Kreide) *Schlüter 1892*; (Oberoligocaen) *Ebert 1889.* Siehe auch: Kreide.

Echinodermen siehe: Asteroidea; Crinoidea; Echinoidea; Holothurioidea.

Echinoidea siehe: Brissopsis; Cardiaster; Cidaridae; Diplodetus; Echiniden; Echinolampas; Epiaster; Plesiaster; Salenidae.

Echinolampas Eberti Oppenh., Oberoligocaen, Doberg bei Bünde, *Oppenheim 1898.*

Eckelborn (b. Braubach) Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Eckelsheim (Rheinhessen), Meeressand, *Schopp 1888.*

Eckelsheimer Schichten, Fische, *Wittich 1897.*

Edelsberg b. Weilburg siehe: Apatit.

Eder siehe: Gold.

Ederthal siehe die Zusammenstellung der Ortschaften im Ortsregister.

Eelen b. Maeseyck (Belgien), Bohrung auf Kohle, *Cornet 1900*; *Vrancken 1900.*

Efferen b. Köln siehe: Bodenanalysen.

Ehl (Erl?) bei Linz, phosphorsaures Kupfer, *Noeggerath 1811.*

Ehlit, Frauenstein b. Wiesbaden, *Petersen 1897, 98.*

— siehe auch: Ehl.

Ehrenbreitstein, (Koblenzquarzit) *Frech 1889*; (? Gabbro) *Hagge 1871* im Nachtrage.

Eifel (allgemein) *Rauff 1887*; *Pohlig 1891*; *Follmann 1894*; *Wilsing 1897.*

— Auswürflinge, *Pohlig 1888.*

— Basaltische Laven und Tuffe, *Seiwert 1891.*

— Devon, *Geyer 1894*; (Kohle im Unterdevon) *Dewalque 1893*; *Follenius 1893*; *Haucheorne 1893*; *Kr. 1893*; *Pohlig 1893*; *Scheibe 1893.*

— Einschlüsse und Ausscheidungen in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893.*

— Geologische Aufnahmen, *Grebe 1893, 94, 99, 1900.*

— Fischreste, *von Koenen 1895*; *Eastmann 1900*; *von Huene 1900.*

— Gold, siehe: Gold.

— Maare, siehe: Maare.

— Mitteldevon, *Holzapfel 1895*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*

— Oberflächenformen, *Philippson 1899.*

— Quellen. *Goldberg 1892, 93.*

— Sphaerocrinus, *Eck 1888.*

— vulkanische Thätigkeit, *Behrens 1888*; *Hundhausen 1897.*

— siehe auch: Andesit; Astraeospongia; Basalt; Buntsandstein; Ceraspis; Devon; Dolomit; Excursionsbericht; Fische; Goniatites Noeggerathii; G. subnautilinus; Hercynische Goniatiten; Hornblendeandesit; Korallen; Kreide; Leucitbasalt; Leucitbasanit; Mineralquellen; Mitteldevon; Nephelinbasalt; Nephelinbasanit; Phonolith; Receptaculites; Schnee-Eifel; Sphaerospongia; Steinkohle; Stringocephalenschichten; Trachyt; Vordereifel; sowie die unter Eifel und unter

Laacher See-Gebiet im Ortsregister zusammengestellten Ortschaften.
Eileringsen b. Altena (Mitteldevon) *Loretz 1898.*
Eilsen b. Bückeburg, Mineralquelle (Analysen) *Fresenius 1892*; *Rosemann 1897*; (Julianen- und Georgenbrunnen) *Fresenius 1891.*
Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893.*
— in Basalt, *Rinne 1898.*
— Siebengebirge, *Pohlig 1887.*
— siehe auch: Basalt.
Einsiedel-Tuff, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*
Eisbildung in Höhlen (Mayen, Dornburg; Falkenley b. Bertrich; Niedermendig; Roth), *Schwalbe 1886.*
Eisenerze, Eisenerzlagerstätten (allgemein) *Schmeisser 1888*; *Anonym 1894.*
— — Ardennen, *Dormal 1894.*
— — Hüggel bei Osnabrück, *Stockfleth 1894.*
— — Lahn-und Dillgebiet, *Riemann 1893.*
— — Nassau, *Riemann 1894.*
— — Ochtrup-Bentheim, *Klette 1898*; *Kosmann 1898.*
— — Vogelsgebirge, *Beyschlag 1897.*
— — siehe: Eisenglanz bis Eisensteinbergbau; Gelbeisenerz; Göthit; Kohleneisenstein; Liëvrit; Magneteisen; Magnetkies; Manganeisenerz; Markasit; Roteisenerz; Roteisenstein; Skorodit; Spatheisenstein; Sphaerosiderit; Teutoburger Wald.
Eisenglanz, Krufter Ofen, *Busz1891,94*; *Laspeyres 1895*;
— Siegerland, *Laspeyres 1893.*
Eisenkies, (Rheinland-Westfalen) *Schmeisser 1888*; (nickelhaltig, rhein. Schiefergebirge), *Laspeyres 1893.*
— Bredelar b. Brilon, *Trechmann 1892.*
— Oberbergamtsbezirk Dortmund, *Stockfleth 1895.*
— Friedberg b. Hanau, *Düsing 1888.*
— Grube Diepenlichen, *Schiffmann 1888.*
— — Heinrichssegen (kobalt- und nickelreich), *Laspeyres 1892.*
— — St. Ingbert (in Steinkohle), *Loewer 1896.*
— Messel, *Wittich 1898.*
— Roisdorf b. Bonn (Neubildung), *Noeggerath* u. *Bischof 1836.*
— Taunus, *Ritter 1887.*
— Wissen, *Scheibe 1893.*
Eisenkiesbergbau, Meggen a. d. Lenne, *Braubach 1888*; *Hundt 1895.*
Eisenkieslagerstätten, Nassau, *Riemann 1893.*
Eisennickelkies, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*
Eisenoxyd, Saargebiet, *Hauy 1813.*
Eisenspath, rhein. Schiefergebirge, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— kobalthaltig, Neunkirchen b. Siegen, *Bodländer 1892.*
— Ruhrgebiet, *Runge 1892.*
— Siehe auch: Spatheisenstein.
Eisenstein, Brilon, Spirina brilonensis Kays., *Kayser1889.*
— — siehe auch: Eisenerze.
Eisensteinbergbau, Bergisches Land, Geschichtliches, *Klees 1898.*
Eishöhlen, Rheinl.-Westfalen, *Schwalbe 1886.*

Eislöcher, Rheinl.-Westfalen, *Schwalbe 1886.*

Eiszeit siehe: Glacialdiluvium.

Elberfeld (allgemein) *Fuhlrott 1851*; (Karte u. Erläuterung) *Waldschmidt 1896*; (Mitteldevon) *Waldschmidt 1888*; *1896.*

— siehe: Stringocephalenschichten; Unterdevon.

Elberfelder Kalkstein, Westfalen, *Loretz 1900.*

— — = Obere Stringocephalenschichten (Wupperthal), *Waldschmidt 1888.*

Elephas antiquus (Bornheim, Mainzer Becken), *Pohlig1892.*

— — siehe auch: Mosbach.

— primigenius Blum., Balve (aus Höhlenlehm), Bonn (Löss), Breisig (Löss), Crefeld, Dornap, Duisburg (Johannishütte), Grube Neufeld, Hanau, Mosbach, Münster, Muffendorf b. Bonn (aus jüngerem Rheinschotter), Neanderthal, Orsoy b. Wesel, Remagen, Rheinhausen, Speldorf, Sundwicher Höhle, Trier, Unkelstein, Wellen, Werne a. d. Lippe, Xanten, *Pohlig 1889* unter „Monographie ...“

— — — Flörsheim, *Pohlig 1892* unter Nachträge.

— — — Aus der Lippe, *Pohlig 1892* unter Nachträge.

— — — Mosbach, *Kinkelin 1897.*

— — — Niederland, *Martin1892.*

— — — Trier, *Pohlig 1892* unter Nachträge.

— — — Wellen b. Trier, *Pohlig 1892* unter Nachträge.

— — — siehe auch: Mosbach.

— (primigenius) Leith-Adamsi Pohl. = Zwergmammuth: Breisig, Rheinhausen, Wesel, Xanten, *Pohlig 1889* unter „Monographie ...“

— trogontherii Pohl. (?) Mosbach, *Pohlig 1889* unter „Monographie ...“; *Pohlig 1892* unter „Nachträge“.

Elsass-Lothringen (Diluvium) *Schumacher1890*; (Übersichtskarte) *Benecke 1892.*

— — siehe auch: Literatur-Zusammenstellungen.

Elsenborn (Blatt Pr. Spezialkarte), Aufnahme, *Grebe 1900.*

Elspe, Mitteldevon, *Hundt1897.*

— siehe: Attendorn-Elsper Doppelmulde.

Eltville, Mineralquelle Salzborn, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

— siehe: Mineralquelle; Kiedrich.

Elversberg, Bohrung, *Dütting 1897.*

Emden, siehe: geologische Karten.

Emmelberg (Eifel), Sanidinit in Nephelintuff, *Lacroix 1893.*

Emmer, siehe: Goldsand.

Emmersweiler, siehe: Forbach Karte.

Ems, Bournonit, *Peck 1897.*

— (geol. Karte 1:25000), *Kayser 1892.*

— Koblenzquarzit, *Frech 1889.*

— Kupfer, pseudomorph nach Rotkupfererz, *Seligmann 1887.*

— Mineralquellen (Analysen, Hydrologie) *Fresenius1866,73, 87, 94*; *Daubrée 1887*; *v. Than 1890*; *Rosemann 1897*; (Literatur) *v. d. Linde 1883.*

— Zinkblende, *Sandberger1889.*

— siehe auch: Antimonglanz; antimonsaures Bleioxyd; Nickel; Nickelarsenikglanz; Silberschmelze.

Emsbett bei Münster, Cervus tarandus, *Beyer 1894* im Nachtrag.
— bei Rheine, Untere Kreide, *Müller 1896.*
Emscher (Echiniden) *Schlüter 1892*; (Spongien) *Schlüter 1895.*
— Mulde (Steinkohle, Lagerung), *Schulz-Briesen 1896.*
Endmoränen, Niederrhein, *Martin 1898.*
Endophyllum Bowerbanki *M. E. u. H.*, Paffrath, *Schlüter 1894.*
Engeln, Palagonittuff, *Busz 1890.*
Engelskirchen, Keratophyrtuff, *Heusler 1897.*
Enkeberg, Oberdevon, *Denckmann 1895.*
Ense bei Wildungen, (schwarze Goniatitenkalke) *Denckmann 1893*; (Günteröder Kalk) *Kayser* und *Holzapfel 1894*; (Oberdevon) *Denckmann 1895.*
Ense-Kalk (Kellerwald) *Denckmann 1895.*
Enstatitbasalt, Niederhessen, *Bauer 1900.*
Entwicklungsgeschichte des rhein. Schiefergebirges, *Philippson 1899.*
Eocän, Belgien, *Velge 1899.*
Epiaster siehe: Judenherzen.
Eppelsheim (Fossilien) *Reichenau 1900*; (Arctomys) *Nehring 1887*; (Arctomys bobac Schreb.) *Nehring 1883*; (Dinotherium giganteum) *Kilian 1844*; (Dryopithecus) *Schlosser 1887, 88*: *Pohlig 1892*; (Dryopithecus Fontani Lartet.) *Schlosser 1888*; (Lutra hessica) *Lyddeker 1890* im Nachtrage; (Dinotherium Sande, geologische Stellung) *Osborn 1900*; (fossile Säugetiere) *Schlosser 1887, 88*; *Nehring 1890* unter „Tundren und Steppen . . .“; (Spermophilus) *Nehring 1883*; (Steneofiber Jägeri Kaup sp., Palaeomys Kaup.) *Schlosser 1888.* (Gulo borealis, Myodes torquatus) *Beyer 1894* im Nachtrag.
Equus caballus siehe: Mosbach.
Erbenheimer Thälchen bei Wiesbaden siehe: Löss.
Erbsloch-Grauwacke, Kellerwald, *Denckmann 1897.*
Erbstadt-Kaichen (Eisenbahn Hanau-Friedberg) Schildkröten, *v. Reinach 1900.*
Erdbach-Breitscheid b. Herborn, Carbon, *Holzapfel 1889.*
Erdbeben, *Daubrée 1888* unter „les régions . . .“; (Wirkung auf Mineralquellen), *Gorod 1898.*
— 1872 (Zusammenstellung) *Dieffenbach 1874.*
— Aachen (17. und 18. Jahrhundert), *Pauls 1893.*
— Oberrheinische Tiefebene u. angrenzende Gebiete (historische Zusammenstellung, *Langenbeck 1892. 95.*
— Rheinland-Westfalen (soweit sie auch den Oberrhein betroffen haben), *Langenbeck 1892, 95.*
— Rheinland 29. 7. 1846, *Becker 1846, Daubrée 1847.*
— Rheinpfalz 24. 1. 1880, *Eck 1886.*
— Ruhrgebiet (1876—1880) *Cremer 1895.*
— Wurmrevier (verschiedene Jahre) *Büttgenbach 1895*
Erdkobalt, Westerwald, *Neumann 1897.*
Erdpfeifen, Süd-Limburg, *Altenburg 1895.*
Ergeshausen bei Katzenelln-

bogen (Untere Koblenzschichten), *Frech 1889.*

Erinaceus priscus H. v. Meyer, Untermiocän, Weisenau, *Schlosser 1888.*

Erkelenz, Carbon, *Küppers 1892.*

Erkrath, Ober-Oligocän, Echiniden, *Ebert 1889.*

Erosion, (allgemein) *Penck 1887*; *Philippson 1898*; *Bayberger 1899* im Nachtrage; (vulkanische Gesteine, Siebengebirge), *Laspeyres 1900.*

— holländisch Limburg, *Ubaghs 1892.*

— Maasthal, *Ubaghs 1892*; *Stainier 1894*; *Lohest 1900.*

— Maas u. Mosel, *Davis 1896.*

— Rheinthal, *Philippson 1898, 99*; *Leppla 1900.*

— siehe auch: Oberflächenformen.

Eruptivgesteine (allgemein), *Roth 1891.*

— Ardennen, *Gosselet 1888.*

— Oberbergamtsbezirk Dortmund, *Stockfleth 1895.*

— Nahegebiet, (Lagerung), *Leppla 1893.*

— Saargebiet, (Einbrüche in Steinkohlenflötze), *Laspeyres 1893.*

— St. Wendel, *Lossen 1892.*

— siehe auch: Pfalz; Rotliegendes; sowie die unter „Gesteine" aufgeführten Eruptivgesteine.

Erzlagerstätten, Bergrevier Werden, *Küppers 1892*; *Stockfleth 1895.*

— Bergrevier Witten, *Stockfleth 1894.*

— Giessen, *Beyschlag 1898.*

— Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*

— Grube Friedrich b. Hamm a. d. Sieg, *Scheibe 1893.*

— Grube Gute Hoffnung bei Werlau a. Rh., *Souheur 1893.*

— Hessen, *Tasche 1858.*

— Iserlohn, *Hoffmann 1896.*

— Lahn, *Cambresy 1865* im Nachtrag.

— Meggen a. d. Lenne, *Hundt 1895.*

— Runkel, *Sandberger 1895.*

— Vogelsgebirge, *Beyschlag 1897.*

— Weilmünster, *Sandberger 1895.*

— im Buntsandstein, *Küster 1891.*

— siehe auch: Dillenburg; Grube . . .; Lahnbezirk; Siegerland.

Eschborn, Tertiär, *Böttger 1869.*

Eschweiler, Steinkohlenbergbau, Geschichtliches, *Vogel 1898.*

Espenschied, Mineralquellen, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Essen siehe: Carbon; Cenoman; Synopella.

Essingen (Eifel) siehe: Sphaerium; Tuff.

Etage Devillien, Stavelot, *Lohest et Forir 1900.*

Ettringen, Einschlüsse in Tephrit, *Lacroix 1893.*

Ettringer Bellerberg, *Schottler 1898.*

Euchondria europaea Tornqu., Herborn, *Tornquist 1897.*

— Losseni Kays., Culm, Herborn, *Kayser 1900.*

Euomphalus laevis d'Arch. et de Vern., siehe: Philoxene laevis d'Arch. et de Vern.

— planorbis d'Arch. et de Vern., siehe: Philoxene laevis d'Arch. et de Vern.

Eupen (Blatt Pr. Spezialkarte

1:25000), Aufnahme, *Holzapfel 1899.*
— siehe: Hellethal.
Eurypterus, Oberdevon, Belgien, *Fraipont 1890.*
Euskirchen (Kreis), geolog. Beschreibung, *Balz 1898* im Nachtrage.
Excursionsberichte, Ardennen, *Faucheron, Grange et Roux 1896*; *Dormal 1898.*
— Beauraing-Gedinne, *Forir 1898.*
— Condroz, *Dorlodot 1900.*
— Dillenburg u. Umgebung, *Kayser 1899.*
— Eifel, *Desoil 1892*; *Rutot 1892*; *Rein* u. *Philippson 1900.*
— Hastière-Beauraing-Houyet, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*
— Hessisches Hinterland, *Kayser 1899.*
— Hessler und Mosbach, *Kinkelin u. Boettger 1900.*
— Kellerwald bis Westerwald, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*
— Laacher See-Gebiet, *Desoil 1892*; *Rein und Philippson 1900.*
— Luxemburg, *Hébert 1852.*
— Maas und Houille, *Gosselet 1890.*
— Oberes Moselthal, *Hébert 1852.*
— Bad Nauheim, *Lepsius 1900.*
— Ourthe-Thal, *Lohest et Forir 1895.*
— Saar, *Jacquot 1852.*
— Siebengebirge *Desoil 1892*; *Rein u. Philippson 1900.*
— Taunus, *Reinach 1900.*
— Wetterau, *Reinach 1900.*
Exkursionsführer, Ardennen, *Gosselet 1900.*
Eysden (belgisch Limburg), Bohrung auf Kohle, *Harzé 1899.*

F.

Faciesentwicklung des rheinischen Unterdevon, *Frech 1889.*
Facieswechsel im Mitteldevon, *Holzapfel 1895, 96*; *Schulz 1895.*
Fachingen, Koblenzschichten, Obere, *Frech 1889.*
— Mineralquelle (Analysen), *Fresenius 1868*; *Rosemann 1897*; (Literatur) *v. d. Linde 1883.*
— siehe auch: Orthocerasschiefer.
Fährten siehe: Chirotheriumfährten.
Fahlerz, Amelose bei Mornshausen, *Sandmann 1854.*
— Horhausen, *Kaiser 1897* unter „Antimonglanz".
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
— Runkel, *Sandberger 1895.*
— Taunus, *Ritter 1887.*
— Weilmünster, *Sandberger 1895.*
Faille du Midi, Auftreten, *Dewalque 1899.*
— Eifélienne, Auftreten, *Forir 1899.*
— siehe auch: Störungen.
Falkenlei bei Bertrich, Einschlüsse im Nephelintuff, *Lacroix 1893.*
— siehe auch: Eisbildung.
Faltengebirge Mitteleuropas, *Bertrand 1887*; *Suess 1886, 88*; *Frech 1899.*
Famenne, *Forir 1897* unter „Carte ... Nr. 184".
— siehe auch: Haversin; Massiv von Condroz.

Famennien, Ardennen, *Gosselet 1887, 88.*
— Belgien (Fossilien), *Destinez 1900.*
— Ourthe-Thal, *Lohest et Forir 1895.*
— Siehe auch: Devon.
Fasergyps siehe: Quarz, pseudomorph nach F.
Fauerbach - Usingen (Blatt Hess. Karte), *Gross 1860.*
Faujasit, Annerod b. Giessen, *Rinne 1887.*
Favosites intermedia Fraipont, Argenteau, *Fraipont 1889.*
— raripora Frech., Schmidtheim (Eifel), *Weissermel 1897.*
Favularien, Carbon, *Weiss 1887.*
Fayolia, Altenwald (Saarrevier), *Nathorst 1889.*
Federerz, angeblich von Arnsberg, *Spencer 1897.*
— Rheinland-Westfalen, *Kaiser 1897* unter „Antimonglanz".
— siehe auch: Jamesonit.
Fehrbachthal bei Vallendar, Untere Koblenzschichten, *Frech 1889.*
Feldspath siehe auch: Albit; Quarz-Feldspath-Einschlüsse; Orthoklas; Plagioklas; Sanidin.
Feldspathbasalt, siehe auch: Basalt; Plagioklasbasalt.
Feldspath-Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893.*
Feldspath führende Ausscheidungen in Basalt, *Lacroix 1893.*
Felis antediluviana Kaup, Eppelsheim, *Schlosser 1888.*
— aphanista Kaup, Eppelsheim, *Schlosser 1888.*
— leo var. spelaea Goldf. siehe: Mosbach.
— lynx L., siehe: Mosbach.
— ogygia Kaup, Eppelsheim, *Schlosser 1888.*
Felsokeratophyr, Westfalen, *Mügge 1893.*
Fépin, Cambrium, Devon, *Gosselet 1890.*
Fer argileux = Thoneisenstein, Zweibrücken, *Collet-Descostils 1812.*
Feuerstein, *Schaaffhausen 1891*; (im Diluvium) Oldenburg, *Martin 1897.*
Findlinge, nordische (Westfalen) *v. d. Marck 1894*; (Schermbeck), *Hosius 1887.*
Finkenberg, Einschlüsse und Olivinknollen im Basalt, *Lacroix 1893.*
— Korund, *Lasaulx 1885.*
Finnentrop, Devon, *Geyer 1894.*
— Stringocephalenkalk Fauna, Vergleich mit Haina b. Waldgirmes, *Beyer 1896.*
— siehe auch: Stringocephalenschichten, Obere, Untere.
Finnentroper Bruchsteine = Krinoïdenschichten, *Hundt 1897.*
Fischbach, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Fische, Bicken, *von Koenen 1890, 95*; *Traquair 1890.*
— Devon, Eifel, *Eastman 1900*; *von Ihuene 1900*; *Traquair 1894, 1900*; *von Koenen 1895.*
— Kreide, Westfalen, *v. d. Marck 1889.*
— Mitteloligocaen, Mainzer Becken, *Dollo et Storms 1888* im Nachtrage; *Andreae 1892* im Nachtrage, *1895*; *Wittich 1897, 98, 1900.*
— Palaeozoicum, Belgien, *Lohest 1888.*
— Rotliegendes, (Fundorte), *Weiss 1864.*
— Schichten der oberen Kreide

Westfalens, *v. d. Marck 1889, 94.*
— siehe auch: Acanthaspis; Acanthodes; Amia; Anomalichthys; Aprionodon; Aspidichthys; Brachydeirus; Ceraspis; Chomatodus; Chrysophrys; Cladodus; Coccosteus; Ctenacanthus; Cyprinus; Devon; Dictyodus; Dinichthys; Diplodus; Dipterus; Drepanaspis; Fisch-Otolithen; Galeocerdo; Ganoiden; Glyptolepis; Glyptopomus; Hemipristis; Holoptychius; Lepidosteus; Lepidotus; Macropetalichthys; Oracanthus; Otolithes; Pagrus; Pharingodopilus; Platyaspis; Pleuracanthus; Pteraspis; Pterichthys; Rhinobatis; Rhizodopsis; Rhizodus; Rhynchodus; Scaphaspis; Scarus; Selachier; Spaniodon; Sphaerodus; Squatina; Trachyacanthiden; Trichinoides; Xenacanthus.
Fisch-Otolithen, Mainzer Becken, Norddeutschland, *Koken 1889, 91.*
Flachland, *Jentzsch 1881, Dames 1886*; *Wahnschaffe 1891*; *Martin 1893, 95, 97, 98*; *Müller 1896*; *Keilhack 1898.*
Flandrien, Belgien, *Rutot 1900.*
Fleringen b. Prüm, siehe: Astraeospongium meniscoides Dewalque.
Flinz, Sauerland, *Denckmann* u. *Lotz 1900*; *Loretz 1900.*
— Wupperthal, *Waldschmidt 1888.*
Flörsheim (b. Mainz) (Bären) *Schlosser 1899*; (Tertiär) *Boettger 1869.*
— Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
— siehe: Elephas primigenius; Pliocän.
Flötzkarten siehe: Karte.
Flötzleerer Sandstein, Westfalen, *Loretz 1900.*
Flonheim, (Dasyurodon Flonheimensis Andreae) *Andreae 1887*; *Schlosser 1888*; (Foraminiferen-Fauna) *Andreae 1887*; (Meeressand) *Schopp 1888.* Siehe auch: Dictyodus.
Flora, Pliocän, *Kinkelin 1889.*
— Tertiär, *Heer 1859.*
— Wealden, Norddeutschland, *Potonié 1900.*
— siehe auch: Aachener Sand; Carbon; Grube Bonne Espérance; Pflanzen.
Flüsse, Entstehung, *Philippson 1898.* Siehe auch: Erosion.
Flugsand, Rheinthal, *Chelius 1892.*
— Siegburg, *Kaiser 1897.*
Flussspath, Eppenhain, *Ritter 1887.*
— Kreuznach, *Noeggerath 1847.*
— Luxemburg-Belgien, *Buttgenbach 1900.*
Folx les Caves, *Altenburg 1895.*
Foraminiferen, Septarienthon (Flonheim) *Andreae 1887*; (Frankfurt a. M.) *Andreae 1894.*
— siehe auch: unter Aachen, Kreide; Miocän.
Forbach (Carbon) *Lévy 1860, 62*; (Karte 1 : 25000) *van Werveke 1890.*
— siehe auch: Leucitbasalt.
Frankenau (Blatt Preuss. Spezialkarte), *v. Linstow 1899, 1900.*
Frankenberg (Blatt Preuss. Spezialkarte), Hydrologisches, *Denckmann 1900* unter „Bericht".
— Kupfererz, *Hering 1897.*

— Kupferwerk, *Württenberger 1888.*
— Perm, *Denckmann 1893.*
Frankenholz (Pfalz?) Goldenbergia nigra Kliv., *Scudder 1885.*
Frankfurt (Main), (Geologisches) *Boettger 1893* im Nachtrage; *Kinkelin1900*; (Boden-u.Wasserverhältnisse) *Lindley 1888* im Nachtrage; (Mineralquelle,Grindbrunnen, Literatur) *v. d. Linde 1883*; (Grindbrunnen in d. Umgeb. v. Fr.) *Kinkelin 1887* im Nachtrage; (Septarienthon) *Andreae 1894*; (Steneofiber) *Kinkelin1896*; (Tertiär) *Boettger 1869*; *Kinkelin 1884* im Nachtrage.
— siehe auch: Alluvium; Basalt; Bohrungen; Cerithienschichten; Diluvium; Dreikanter; Karten; Tertiär; Trachyt.
Frasnien, Beauraing, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*
— Massiv de Dinant, *Fourmarier 1900.*
Frauenberg b. Marburg siehe: Limburgit.
Frauenstein bei Wiesbaden siehe: Ehlit.
Freilingen (Ahr), Myophoria sublaevigata Frech, *Frech 1889.*
Freisen (Blatt Preuss. Spezialkarte), (Aufnahme) *Leppla 1892*; (Karte 1:25000) *Leppla 1894.*
Fretterthal, Mitteldevon, *Schulz 1887*; *Holzapfel 1895.*
Freusburg b. Kirchen siehe: Arsenantimonnickelglanz; Nickelspiessglanzerz.
Friedberg (Hessische Karte 1:10000), Aufnahme, *Wittich 1898.*
— Eisenkies, *Düsing 1888.*
— siehe auch: Diluvium; Zeolithe.
Friedberger Warte b. Frankfurt, Schildkröten, *von Reinach 1900.*
Friedensdorf bei Marburg, Diabas, Umwandlungsprodukte, *Brauns 1892.*
Fritzemühle, Rupbachthal, Fossilien, *Maurer 1896.*
Fritzlar siehe: Leucitbasalt.
Froschberg (Siebengebirge) *Rauff 1887*; *Hocks 1893.*
Füchtorfer Moor, *Weber 1896, 97*; *Landsberg und Tacke 1896.*
Fürfeld (Rheinhessen), Rotliegendes, *Schopp 1894*; (Blatt Hess. Karte) *Schopp 1889.*
Fürstentümer Waldeck und Pyrmont, Bergrevierbeschreibung, unter *„Beschreibung“ 1890.*
Fumay, Massiv von, *Gosselet et Malaise 1898.*
— siehe: Dachschiefer.

G.

Gabbro, Münster a. St., *Laspeyres 1866.*
Gaislautern - Gerhardener Schichten Gümbel = Mittlere Saarbrücker Schichten E. Weiss, *Frech 1899.*
Galeorcerdo medius n. sp., Mitteloligocaen, Mainzer Becken, *Wittich 1898.*
Galmei siehe: Kieselzinkerz; Zinkspath.
Ganoiden, Untermiocaen, Messel, *Andreae1892* im Nachtrage, *1895.*
Ganseburg, zw. Giessen und Grünberg (Phakolith, Chabasit), *Streng 1890.*

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 12 ...

Garbenteich b. Giessen, Tertiär, *Dieffenbach 1855.*

Gase in Steinkohle, *Broockmann 1899.*

Gasgehalt siehe: Saarkohlen.

Gastropoden, Neocom, *Wollemann 1900.* Siehe auch: Acroculia; Bellerophon; Büchelia; Buliminus; Capulus; Clausilia; Euomphalus; Helix; Maestrichter Kreide; Mathilda; Paludina; Philoxene; Pleurotomaria; Pupa; Ringicula; Spiraxis; Spirina; Stenomphalus; Strophostylus; Trichtychia; Turbo.

Gaualgesheimer Kopf bei Ingelheim, Schildkröten, *von Reinach 1900.*

Gault, (Echiniden), *Schlüter 1892.*

— Rheine, *Müller 1896.*

Gebirgsbau, (Rhein. Schiefergebirge) siehe: Faltengebirge; Rheinisches Schiefergebirge.

— (Rheingaugebirge) *Leppla 1900.*

— Siehe auch: Faltengebirge.

Gebirgsbildung siehe: Faltengebirge; Rhein. Schiefergebirge.

Gebirgsstörungen siehe: Faille; Störungen.

Gebrüch, Moorniederung, Pfalz, *Leppla 1886.*

Gedinne (Blatt belg. Karte) *Gosselet 1898.*

— siehe auch: Excursionsbericht; Taunusien.

Gedinnien, (Arkose, Mineralogisches) *Gosselet 1888* unter „sur la présence . .“; (Hercyn Facies) *Barrois 1889*; (= ältere Taunusgesteine) *Frech 1889.*

— Ardennen, *Gosselet 1888*; *Frech 1889, 97*; *Dormal 1897*; *99, Stainier 1900.*

— Blätter Gedinne und Willerzies, *Gosselet 1898.*

— Massiv von Givonne, *Dormal 1894.*

— Massiv von Stavelot, *Gosselet 1896*; *Limburg-Stirum 1899.*

— Südbelgien, *Dewalque 1897* unter „Carte . . . Muno“; *Dormal 1897.*

— Siehe auch: Devon; Revinien; Spirifer Mercuri.

Geilenkirchen, Geschiebe, *Schlüter 1897.*

Geilnau, Sauerbrunnen, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Geisberg u. Umgebung, Siebengebirge, Aufbau, *Laspeyres 1900.*

Geistlicher Berg b. Herborn, Crinoiden, Culm, *Jaekel 1895.*

Gelbeisenerz, Weilmünster u. Runkel, *Sandberger 1895.*

Gemünden (Hunsrück), Hunsrückschiefer (Fossilien), *Frech 1889*; (Crinoiden) *Follmann 1887*; *Jaekel 1895.* Siehe auch: Drepanaspis.

Gemündener Maar (Eifel), *Halbfass 1896, 97*; (Bomben aus Limburgit-Tuff) *Lacroix 1893.* Siehe auch: Dauner Maare.

Geologie v. Deutschland *Lepsius 1887.* Siehe auch: Allgemein.

— des Bergischen Landes, Geschichte, *Rautert 1898.*

Geologische Aufnahme, Rheinland-Westfalen, *Beyschlag 1893.* Siehe auch: Aachen; Algenroth; Ardennen; St. Avold; Ballersbach; Balve; Baumholder; Bingen; Birkenfeld; Bitburg; Bollendorf; Braunfels; Buhlenberg; Bu-

sendorf; Condroz; Dachsenhausen; Dillenburg; Eifel; Elsass-Lothringen; Elsenborn; Ems; Eupen; Frankenau; Frankenberg; Freisen; Friedberg; St. Goarshausen; Herborn; Hermeskeil; Hessen; Karte; Kassel; Kellerwald; Koblenz; Lahngebiet; Landscheid; Lebach; Leudersdorf; Losheim; Lothringen; Ludweiler; Lüttich; Luxemburg; Malmedy; Marburg; Marienburg; Mettendorf; Meyerode; Montabaur; Mosel; Nahegebiet; Nauheim; Nideggen; Nohfelden; Oberscheld; Oberstein; Oberweis; Ottweiler; Pressburg; Rennerod; Rettert; Rheingau; Rittershausen; Rodheim; Rötgen; Saar; Saarbrücken; Saargemünd; Sauerland; Schaumburg; Schillingen; Schönberg; Schweich; Schwerte; Selters; Siebengebirge; Siegburg; Sierck; Soonwald; Speyer; Stolberg; Südbelgien; Taunus; Ternell; Teutoburger Wald; Thal-Lichtenberg; Trier; Tringenstein; St. Vith; Wadern; Wahlen; Waldeck; Waldeckkassel; Wallendorf; Weilmünster; Weilburg; Welschbillig; St. Wendel; Westerburg; Westfalen; Wetzlar; Wildenstein; Willerzies; Windecken; Wittlich; Wöllstein.

— Karten; siehe Karte.

Gerölle aus pleistocaenen Sanden, Mosbach, *Sandberger 1890.*

Gerolstein (Devon) *Geyer 1894*; (Diluviale Säugetiere) *Nehring 1890* unter „Tundren u. Steppen . . .“; (Kohlensäurequelle) *Heusler 1888*; (Mitteldevon, (Fossilien) *v. Huene 1900*; (Mitteldevon, Crinoiden) *Jaekel 1895*; (Mitteldevon, Fischreste), *Traquair 1894, 1900*; *von Koenen 1895*; *Eastmann 1900*; *von Huene 1900*; (Stropheodonta Sowerbyi Barr.) *Kayser 1899.* Siehe auch: Astraeospongia; Buchenloch; Coccosteus; Dolomit; Goniatites evexus von Buch; Lamellibranchier; Pterichthys; Pterichthys rhenanus.

Gerresheim siehe: Tertiär.

Gersdorffit siehe: Arsennickelglanz.

Gersweiler b. Saarbrücken (Anthracosaurus raniceps Goldenbg.) *Ammon 1889*; Goldenbergia formosa Goldenbg., Titanophasma libelluloides Goldenbg.) *Scudder 1885.*

Geschiebe, jurassische, Westdeutschland, *Schlüter 1897.*

— geschrammte, Diluvium Münster, *Hosius u. Müggе 1893.*

— nordische, *Römer 1862.*

— holländisch Limburg, *Erens 1889.*

— Osterfeld, *Mädge 1896.*

— Quarz Gesch. im niederrheinischen Tertiär, *Kaiser 1897* unter „Gemeiner Quarz“.

— siehe auch: Diluvium.

Gesteine siehe: Anamesit; Andalusitschiefer; Andesit; Anthracit; Apatitdiabas; Arkose; Aschen; Asphalt; Augitgesteine (Auswürfl.); Augitglimmergestein (Auswürfling); Augitvitrophyrit; Backofenstein; Basalt; Basaltconglomerat; Basalteisenstein;

Basaltgläser; Basaltlaven; Basalttuff; Bimsstein; Bimssteinsand; Bimssteintuff; Braunkohle; Cannelkohle; Cordieritgneiss; Dachschiefer; Diabas; Diabasschiefer; Diorit; Dolerit; Dolomit; Dysodil; Einsiedel-Tuff; Enstatitbasalt; Eruptivgesteine; Felsokeratophyr; Feuerstein; Gabbro; Glimmerschiefer; Gneiss; Granit; Grauwacke; Grenztuffe; Hauyn-Trachyt; Höllentuff; Holzkohle; Hornblendeandesit; Hornblendeaugitgesteine (Auswürfl.); Hornblendebasalt; Hornblendediabas; Hornblendekersantit; Hornblendesericitschiefer; Hornfels, Hornschiefer; Kalksilicathornfels; Kalkstein; Kalktuff; Kersantit; Kieselschiefer; Kohleneisenstein; Kohlenschiefer; Korundgestein; Kramenzelkalke; Krystalline Gesteine; Krystalline Schiefer; Kugelbasalt; Kupferschiefer; Lapilli; Lehm; Lenneporphyr; Lenneporphyrit; Leucitbasalt; Leucitbasanit; Leucitophyr; Leucitphonolith; Leucitphonolithtuff; Leucit-Tephrit; Leucittuff; Limburgit; Löss; Marmor; Melaphyr; Melaphyrconglomerat; Melaphyrmandelstein; Melilithbasalt; Metamorphe Gesteine; Nephelinbasalt; Nephelinbasanit; Nephelinit; Normal-Tuff; Nosean-Sanidinit; Olivingestein; Olivinknollen; Orthoklasporphyr; Ottrelithschiefer; Palagonittuff; Palatinit; Petroleum; Phonolith; Phyllit; Pikrit; Plagioklasbasalt; Porphyr; Porphyrit; Porphyroide; Psammit; Quarzit; Quarzkeratophyr; Quarzmelaphyr; Quarzphyllit; Quarzporphyr; Quarzporphyrit; Sand; Sandstein; Sanidin-Biotit-Korundgestein; Sanidinit; Schalstein; Schalsteinconglomerat; Schiefer; Sedimentgesteine; Sericitgneiss; Sericitschiefer; Sodalithtrachyt; Spilosit; Steinkohle; Steinsalz; Sumpfthon; Sumpftorf; Syenit; Tholeyit; Thon; Thon-Einschlüsse; Thonschiefer; Torf; Trachyt; Trachyttuff; Trass; Tuffe; Tuffoide; Vitrodolerit; Walkererde; Weisses Gebirge; Wetzschiefer.

Geweihreste siehe: Hessler; Hirsch.

Giershagen (Westfalen), Coelestin, *Arzruni* u. *Thaddéeff 1896*.

Gierswiese (Siebengeb.) Zirkon in Basalt, *Lacroix 1893*.

Giessen u. Umgebung, *Tasche 1860*; *Streng 1887, 90, 92, 93*; *Lotz 1900*; (Basalt) *Streng 1887, 90, 92, 93*; *Schottler 1899*; (Harmotom) *Köhler 1835*; (Manganeisenerz) *Beyschlag 1898*; (Pyrolusit) *Gorgeu 1893*; (Tuffe) *Roth 1892*; (Wad) *Gorgeu 1890*. Siehe auch: Abkühlungserscheinungen; Anamesit; Basalt; Basalttuff; Beauxit; Bimssteinsand; Bimssteintuff; Braunstein; Dolerit; Klein Linden; Kraterbildungen; Leucit-Tephrit; Limburgit; Lindener Mark; Pyrolusit; Stromoberflächen; Vitrodolerit; sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus der Umgebung von Giessen aufgeführten Ortsnamen im Ortsregister.

Gievenbeck siehe: Strontianit.

Giftschlangen vom Viperiden-Typus, Miocaen, Hessler b. Mosbach, *Kinkelin 1892.*

Giftzahn von Provipera, Hessler bei Mosbach, *Kinkelin 1892.*

Gillenfelder Maar siehe: Augit.

Girod (Karte 1:25000) *Angelbis 1891.*

Gismondin, Hohenberg bei Bühne (Westf.), *Rinne 1889.*

Givétien, Beaur ing, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*

— Bassin de Dinant, *Fourmarier 1900.*

Givonne, Massiv von . . ., *Gosselet 1888.* Siehe auch: Gedinnien; Koblencien.

Glacialdiluvium, (soweit dessen Literatur für unser Gebiet in Betracht kommt) *Habenicht 1878*; *Jentzsch 1881*; *Dames 1886*; *Wahnschaffe 1891*; *Hosius u. Mügge 1893*; *Martin 1893, 95, 97, 98, 99*; *Keilhack 1898*; *v. d. March 1894*; *Müller 1896*; (Einwirkungen auf Mainzer Becken) *Reichenau 1900.*

— Hardtgebirge, *Mehlis 1886, 87, 99* im Nachtrage; *Leppla 1890*; *Bayberger 1899* im Nachtrage.

— Hessen, *Klemm 1900.*

— Fürstentum Lippe, *Clostermeier 1816.*

— Bad Nauheim, *Wittich 1898.*

— siehe auch unter: Diluvium.

Gladenbach, Urfer Schichten, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*

Gladenbacher Kalk (Auftreten) *Kayser* u. *Holzapfel 1894*; *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*

Glanzspath, [= Sillimanit], Rheinland-Westfalen, *Vernadsky 1889.*

Glaseinschlüsse in Basalt, Bertrich, *Foley 1896.*

Gletscherschrammen, Osnabrück, *Wahnschaffe 1891.*

Glimmerschiefer als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*

Glyptolepis Traquairi v. Koen., Braunau bei Wildungen, *v. Koenen 1895.*

Glyptopomus? sp., Braunau b. Wildungen, ? Bicken, *von Koenen 1895.*

Gmünden siehe Gemünden.

Gneiss als Auswürfl., Laacher See, *Dittmar 1887.*

St. Goar, Rheinthal, *Noll 1892.*

St. Goarshausen (Blatt Pr. Spezialkarte) Aufnahme, *Holzapfel 1889, 92.*

— — Siehe auch: Bornig.

Godesberg, Mineralquelle, *Goldberg 1893*, *Rosemann 1897*

Goé, Unterdevonfauna, *Kayser 1895.*

Göhlgebiet Kreidetuff, *Altenburg 1895.*

Göthit, Siegerland, Horhausen, Ems, *Laspeyres 1893.*

— Wissen, *Scheibe 1893.*

Gold, Ardennen *Dewalque 1896, 97*; *Lohest 1896*; *Stévart 1900.*

— Eder, *Gutberlet 1857.*

— Eifel, *Anonym 1896.*

— Emmer, *Menke 1822.*

— Mosel, *Anonym 1894.*

— St. Vith, *Lohest 1896.*

Goldenbergia Decheni Goldenbg, sp., Altenwald, *Scudder 1885.*

— elongata Goldenbg. sp., Dudweiler, *Scudder 1885.*

— formosa Goldenbg. sp., Gersweiler, *Scudder 1885.*

— Heeri Goldenbg. sp., Altenwald, *Scudder 1885.*
— nigra Kliv. sp., Frankenholz (Pfalz), *Scudder 1885.*
Goldhausen bei Korbach, Kupfererz, *Hering 1897.*
Goniatiten (Obersilur) Kellerwald, *Denckmann 1900.* Siehe auch: Hercynische Goniatiten.
Goniatitenkalke, schwarze, im Mitteldevon des Kellerwaldes, *Denckmann 1893.*
— d. unteren Oberdevon, Zweischaler, *Beushausen 1895.*
Goniatitenschiefer, Nehden, *Denckmann 1895*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*
Goniatites, s. auch: Aphyllites.
— = Anarcestes lateseptatus Beyr., Martenberg, Rupbach, Simmersbach, Wildungen, Wissenbach, *Fliegel 1896.*
— = Aphyllites evexus v. Buch, Stringocephalenkalk, Gerolstein, *Fliegel 1896.*
— Höninghausi L. v. Buch, Büdesheim, *Follmann 1887.*
— Nöggerathii Goldf., Mitteldevon, Eifel, *Follmann 1887.*
— subnautilinus Schloth., Mitteldevon, Eifel, *Follmann 1887.*
Goniophora excavata Kays., Siegen, *Kayser 1892.*
Gornhausen (Hunsrück) siehe: Augit.
Gräfrath siehe: Amnigenia; Anodonta; Grünewald; Lenneschiefer.
Gräveneck (Nassau) siehe: Apatitdiabas; Hornblendediabas.
Grafenberg (b. Düsseldorf), Oberoligocaen, Echiniden, *Ebert 1889.*
— siehe: Tertiär.
Gramenit, Menzenberg, *Bergemann 1857.*
Grammysia Beyrichi Beush., Singhofen, *Beushausen 1889.*
Granat, Bottenhorn, *Brauns 1888.*
— Daun, *Schulte 1891.*
— Siebengebirge, *Pohlig 1890*; (angeblicher G. in Basalt), *Kloos 1898, 99.*
— Laacher See-Gebiet, *Hubbard 1887*; *Bruhns 1890, 91*; *Martin 1890*; *Busz 1891*; *Schottler 1898.*
— Salm Château, *Césaro et Destinez 1897.*
Granatgestein, Laacher See-Gebiet, *Bruhns 1890.*
Granit, Umgebung v. Aachen, *Dannenberg und Holzapfel 1898*; *Rutol 1897.*
— Hohes Venn (Eupen-Hellethal), *Dewalque 1897*; *Rutot 1897*; *Dannenberg u. Holzapfel 1898.*
— Lammersdorf, *Gosselet 1888*; *Dannenberg u. Holzapfel 1898.*
— als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*
— -einschlüsse in Hauyntephrit, Laacher See-Gebiet, *Lacroix 1893.*
— — in Basalt, Unkel, *Bruhns 1893.*
— — in Trachyt, Lohrberg, Siebengebirge, *Pohlig 1887.*
— -gerölle b. Aachen, *Dannenberg u. Holzapfel 1898.*
— s. auch: Contact; Hellethal.
Graptolithen, Kellerwald, *Denckmann 1896.*
Grauwacke von Bendorf siehe Bendorf.
— Eifel, *Wilsing 1897.*
— d'Hierges (Ardennen) *Gosselet 1888.* Siehe auch: Hierges.
— von Montigny (ungefähr = Hunsrückschiefer) *Frech 1889.*

— — — siehe Spirifer primaevus.
— Taunusgebiet (petrographisch), *Frank 1898.*
— Weidenhausen (Silur), *Frank 1898.*
— siehe auch: Psammit.
Grauwackenfacies d. Unterdevon, *Frech 1889.*
Grauwackensandstein des Lenneschiefers (Untere Stringocephalenschichten), *Waldschmidt 1888.*
Grebenrod, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Greenockit, Bensberg, *Souheur 1894*; *Heusler 1897.*
Greifenstein b. Wetzlar, (Unterdevonisches Hercyn), *Frech 1889*; (Stellung der Quarzite mit Pentamerus rhenanus F. Roemer), *Beushausen 1900.*
Greifensteiner Facies, siehe: Hercyn-Facies.
Greifensteiner Kalk, *Kayser* u. *Holzapfel 1894*; *Beushausen 1900* unter „Das Devon . . .“; (Fauna) *Mauer 1890*; *Beyer 1896*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*
Grenztuffe, Siebengebirge u. Umgebung, *Laspeyres 1900.*
Grès d'Anor, Blätter Gedinne und Willerzies, *Gosselet 1898.*
— — = Taunusquarzit, *Frech 1889.*
— — siehe auch: Quarzit von Anor; Spirifer primaevus; Taunusien.
Grès d'Hettange, Excursionsbericht, *Hébert 1852.*
Grès de Vireux = Ahrien.
Grettenich b. Saarbrücken, Manganit, *Busz 1889.*
Grevenbrück, Höhlen, *Hosius 1890.*
— siehe auch: Dolomit; Kalkstein.
Griedel b. Butzbach, Baryt, *Delkeskamp 1900.*
Griesborn bei Saarbrücken siehe: Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm; Sigillaria Eilerti.
Griesheim, Löss, „Bericht“ 1899.
Grindbrunnen siehe: Frankfurt a. M.
Grindel b. Butzbach, Blättersandstein (mikrosk. Unters.), *Anger 1875.*
Gronau (Westf.) Wealden, *Hosius 1893.* Siehe auch: Rhizocorallium Hohendahli.
— b. Vilbel, Tertiär, *Boettger 1869.*
Grossenbusek, Basalttuff, *Roth 1892, 93.* Siehe auch: Braunkohle.
Gross Hemmersdorf (Karte 1:25000), *van Werveke 1889.*
Gross Krotzenburg (Karte 1:25000), *von Reinach 1899.*
Grosssteinheim siehe Pliocän.
Gross Umstadt, Löss, „Bericht“ 1899.
Gruben Rheinland-Westfalens, (allgemeine geologische Angaben) *Achepohl 1888*; (Besprechung zahlreicher Erzgruben, soweit sie nickelhaltige Mineralien führen) *Laspeyres 1893.*
Grube Alstaden, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **alte Kaisergrube** (Niedermörlen b. Nauheim), *Storch 1859.*
— **alter Grünberg** b. Siegen, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **alter Grimberg** b. Siegen, Baryt, *Düsing 1888.*
— **Altglück** siehe: Schwefelzink.

— **Amalie,** Carbonflora, *Lenz 1892.*
— **Amalienshöhe** b. Waldalgesheim, Manganerz, *Buchrucker 1896.*
— **Bergmannstrost** b. Nievern, Pyromorphit, Quarz, *Sandberger 1887.*
— **Berthold** (Laacher See-Gebiet), Kupferlasur, *Hering 1897.*
— **Berzelius** b. Bensberg, Bleiglanz, *Mügge 1889.*
— **Blankenburg** b. Dortmund, Steinkohle, *Jansen 1892.*
— **Bliesenbach,** Blei u. Zinkerze, *Anonym 1897.*
— **Bonne Espérance** (Herstal), (Palaeontol. Unters. d. Flötze) *Bertiaux 1899*; *Joassart1900.*
— **Braut** bei Walderbach bei Bingen, (Rhynchonella angusta Kays.), *Kayser 1889*; (Oberste Koblenzschichten), *Frech 1889.*
— **Brüche** b. Müsen, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Bruchstrasse** b. Langendreer, siehe: Sigillaria typus tesselata Brongn.
— **Carl,** Soolquelle, *Jüttner1887.*
— **Carlsglück** b. Dortmund, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Carolinenglück** b. Bochum, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Casparizeche** b. Arnsberg, siehe: Jamesonit; Senarmontit; Valentinit.
— **Catharina** bei Dortmund, Dolomitconcretionen, *Piedboeuf 1888.*
— **Churfürst Ernst** b. Bönkhausen, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Concordia** (Ruhrrevier), (Soolquelle) *Jüttner 1887.*
— — (Hickengrund, Westerwald), Anthracotherium magnum, *Meyer 1852.*
— **Consolidation** b. Schalke, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Constantin d. Gr.** b. Bochum, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Dechen** bei Neunkirchen, Hymenophyllites (Sphenopterites) Germanica Potonié, *Potonié 1892.*
— **Deutscher Kaiser** b. Hamborn, *Jüttner 1887*; (Erzvorkommen im Carbon) *Kohlmorgen 1891*; (Bohrungen) *Löcke 1893.*
— **Diepenlinchen** b. Stolberg (geogn. Verh., Erzlagerstätten, Mineralogie) *Schiffmann 1888*; (Anglesit, Calcit, Cerussit) *Dannenberg 1891*; (Wurtzit) *Noelting 1887.*
— **Donatus** b. Liblar, Braunkohlenbergbau, *Daelen 1898.*
— **Dorstfeld** bei Dortmund, (pflanzenführende Dolomitconcretionen), *Nasse 1887*; (Soolquelle) *Jüttner 1887.*
— **Dudweiler** b. Saarbrücken, (Cyclopteris adiantopteris E. Weiss) *Potonié 1893*; (Bohrung) *Dütting 1897.*
— **Eiserne Hand,** Magneteisenstein, *Pohlig 1888.*
— **Eleonore** bei Giessen siehe: Pyrolusit.
— **Engelsburg** bei Bochum, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Erin** b. Castrop, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Escheburg** b. Wissenbach, (Mitteldevonisches Hercyn) *Frech 1889.*
— **Ewald,** Lagerungsverhältnisse, *Hilger 1887.*
— **Friederica,** Carbonfauna, *Cremer 1893* unter „Beiträge . . .“

— **Friederike** b. Siegen, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Friedrich** bei Schönstein, Sieg, (Hauchecornit) *Scheibe 1888, 93*; *Laspeyres 1893*; (Wismuth-Antimonnickelglanz) *Laspeyres 1891, 93.*
— **Friedrich Ernestine** (Ruhrgebiet), Renaultia (Sphenopteris) microcarpa (Lesquereux) Zeiller, *Potonié 1892.*
— **Friedrich Wilhelm** bei Freusburg, Sieg, (Antimonnickelglanz), *Klaproth 1815.*
— **Friedrichssegen** b. Oberlahnstein, (Schalenblende, Lithiongehalt) *Sandberger 1887, 89*; (Zinkblende, Analyse) *Sandberger 1889.*
— **Friedrichsthal,** Anthracosia Weissiana Gein., *Weiss 1867.*
— **Fund** b. Ramsbeck, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Geislautern**, (Gasgehalt d. Kohle) *Meyer 1873*; (Bohrung) *Dütting 1897.*
— **General Blumenthal** bei Recklinghausen (Lagerungsverhältnisse) *Hilger 1887*; (Soolquelle) *Jüttner 1887.*
— **Gerhard** bei Louisenthal, (Gasgehalt d. Kohle) *Meyer 1873.*
— **Glanzenberg** bei Silberg, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Gneisenau** b. Derne, Soolquellen, *Jüttner 1887.*
— **Goulay** b. Aachen siehe: Sigillaria rhenana var. Grebei Weiss.
— **Graf Bismarck**, (Carbonfauna), *Cremer 1893* unter „Beiträge . . .“; (Lagerungsverhältnisse) *Hilger 1887.*
— **Graf Moltke** b. Gladbeck, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Graf Schwerin** b. Castrop, (Soolquelle), *Jüttner 1887.*
— **Grosser Churfürst** b. Allendorf, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Grüneau**, Polydymit, *Laspeyres 1891.*
— **Grüne Hoffnung** bei Burbach, Weissbleierz, *Ohm 1899.*
— **Gute Hoffnung** b. Werlau am Rhein, Erzlagerstätte, *Souheur 1893.*
— **Hannibal** b. Bochum, Soolquelle, *Jüttner 1887.*
— **Hansa**, (pflanzenführend. Dolomitconcretionen), *Nasse 1887.*
— **Hasenwinkel**, Lepidophloios laricinus Sternberg mit Halonia Wülsten, *Potonié 1893* unter „Die Zugehörigkeit . . .“
— **Heinitz** siehe: Sphenopteris.
— **Heinrich** bei Walstedde siehe: Strontianit.
— **Heinrich Gustav** b. Werne siehe: Knorria.
— **Heinrichssegen** bei Müsen (Eisenkies, Kupferkies) *Laspeyres 1892*; (Bleiglanz) *Mügge 1889.*
— **Helene** (Carbonflora) *Lenz 1892.*
— **Hibernia** siehe: Sigillaria (Rhitidolepis Typus).
— **Horn** bei Stieldorferhohn (Bergrev. Unkel), Braunkohle, Lagerungsverhältnisse, *Kaiser 1896, 97.*
— **Hostenbach** bei Saarbrücken, Neuropteris cf. Scheuchzeri Friedr. Hoffmann, *Potonié 1893.*
— **St. Ingbert** siehe: Steinkohle.
— **Itzenplitz,** Entstehung von Schichtenfalten, *Uthemann 1894.*

— **Johann** b. Steele, (Soolquelle) *Jüttner 1887*; (Sphenopteris typ. elegantiforme Stur) *Potonié 1896*.
— **Jungermann** bei Müsen, Weissbleierz, *Ohm 1899*.
— **Juno** b. Wiggeringhausen (Arnsberg), (Weissbleierz) *Ohm 1899*.
— **Kaisergrube** b. Ockstadt, *Reuss 1860*.
— **Kalterborn** bei Eiserfeld, (Phosphosiderit) *Bruhns 1890*; *Bruhns* u. *Busz 1890*.
— **Kautenbach** b. Trarbach, (Hydrologie), *Daubrée 1887*.
— **Kohlenbach** b. Eiserfeld, (Sychnodymit), *Laspeyres 1891*.
— **König Ludwig**, (Lagerungsverhältnisse) *Hilger 1887*.
— **König Wilhelm** b. Borbeck, (Soolquelle) *Jüttner 1887*.
— **Königsberg** im Rupbachthal, (Fossilien) *Maurer 1890, 96*; (Mitteldevonisches Hercyn) *Frech 1889*. Siehe auch: Orthocerasschiefer.
— **Königsgrube** bei Aachen siehe: Sigillaria elegantula Weiss.
— **Kronprinz Friedrich Wilhelm** b. Griesborn, (Gasgehalt d. Steinkohle) *Meyer 1873*.
— **Lahnstein** bei Odersbach, Mitteldevon, *Holzapfel 1895*.
— **Lammerichskaule** b. Altenkirchen, (Beyrichit) *Laspeyres 1892*.
— **Landeskrone** bei Siegen, (Antimonnickelglanz) *Laspeyres 1891*.
— **Langscheid** im Rupbachthal, (Mitteldevonisches Hercyn) *Frech 1889*; (Fossilien) *Maurer 1890, 96*. Siehe auch: Orthocerasschiefer.
— **Leopoldine Louise** b. Holzappel, Schalenblende, *Sandberger 1889*.
— **Louisenthal**, Saarbrücken, Bohrung, Dütting *1897*.
— **Ludwig** (Honnef), Bleiglanz, *Mügge 1889*.
— **Lüderich** bei Bensberg, (Greenockit) *Souheur 1894*; *Heusler 1897*; (Wurtzit, Zinkspath) *Souheur 1894*. Siehe auch: Zinkblende.
— **Minister Achenbach**, (Lagerungsverhältnisse) *Cremer 1899*.
— **Minister Stein**, (Soolquelle), *Jüttner 1887*.
— **Mittelbexbach**, (Lagerungsverhältnisse) *Braun 1888*.
— **Müsen** b. Hattingen, (Spatheisenstein), *Peters 1857, 58*.
— **Neu Altstädden III** bei Ibbenbüren, (Bleiglanz), *Mügge 1889*.
— **Neu Iserlohn** b. Langendreer, Neurodontopteris impar (Weiss) Potonié, *Potonié 1893*.
— **Oberhausen**, Soolquelle, *Jüttner 1887*.
— **Perm** b. Ibbenbüren, (Bleiglanz) *Mügge 1889*; (Weissbleierz), *Ohm 1899*.
— **Peterszeche** bei Burbach, Kobaltnickelkies, *Heusler 1897*.
— **Rheinpreussen** bei Homburg a. Rh., Bohrung, *Lücke 1896*.
— **Rosenberg** bei Braubach, (Zinkblende, Analyse), *Sandberger 1889*.
— **Ruhr und Rhein** b. Ruhrort, *Jüttner 1887*.
— **Satisfaction** b. Uthweiler, Basalt, *Kaiser 1899*.
— **Schlägel und Eisen**, (La-

gerungsverhältnisse) *Hilger 1887.*

— **Schmalgraf** b. Altenberg, (faseriger Zinkvitriol), *Gräff 1899.* Siehe auch: Wurtzit, Zinkblende.

— **Schöne Aussicht** im Rupbachthal (Fossilien), *Maurer 1896.* Siehe auch: Orthocerasschiefer.

— **Schweicher Morgenstern** b. Trier (Oberste Koblenzschichten) *Frech 1889*; (Rhynchonella angusta Kays.) *Kayser 1889.*

— **Steinbach-Brücken** bei Ohmbach siehe: Anthracomartus.

— **Stösschen** b. Linz, Braunkohle, *Funke 1804.*

— **Storch und Schöneberg** b. Siegen, (Arsen-Antimonnickelglanz) *Heusler 1887*; *Laspeyres 1891.*

— **Tremonia** bei Dortmund, Soolquelle, *Jüttner 1887.*

— **Ver. Präsident** b. Bochum, Soolquelle, *Jüttner 1887.*

— **Ver. Westfalia** b. Dortmund, Flora, *Stern 1894.*

— **Victoria** b. Müsen, (Schwefel) *Busz 1889*; (Kupferkies) *Souheur 1894*; (Weissbleierz) *Ohm 1899.*

— **Vollmond** b. Langendreer, (Pflanzenführende Dolomitconcretionen) *Nasse 1887*; *Stur 1887*; (Carbon Flora) *Felix 1887.* Siehe auch: Lepidophloios macrolepidotus Goldenbg.

— **Von der Heydt** bei Saarbrücken, Hymenotheca Beyschlagi Potonié, *Potonié 1892* unter „Carbonfarne I." und „Carbonfarne II."

— **Wellesweiler** bei Saarbrücken, (Ottweiler Schichten), *Kliver 1889*; (Bohrung) *Dütting 1897.*

— **Wildermann** bei Müsen, siehe: Zinkblende.

— **Wildermann** b. Römlinghoven, siehe: Scaphaspis.

— **Wilhelmsfund** b. Westerburg, (Sciurinen Reste), *Meyer 1852*; (Braunkohle), *Husmann 1898.*

— **Wingertshardt** b. Wissen, Kobaltglanz. *Laspeyres 1892.*

— **Wolfsbank**, siehe: Prestwichia.

— **Würzburg** bei Wetzlar, siehe: Stringocephalenschichten, Obere.

— **Zieselsmaar** bei Liblar, Braunkohle, *Schaaffhausen 1888.*

Grubenwasser, Steinkohlen-, Zusammensetzung, *König 1894.*

Grundwasseruntersuchung, Winterswijk, *Veeren 1892.*

Grünbleierz, Runkel u. Weilmünster, *Sandberger 1895.*

Grünewald b. Gräfrath. Devonfossilien, *Piedboeuf 1887, 95.*

Grünsand, Rheine, *Müller 1896.*

Grupont (Belgien), Obere und Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*

— siehe auch: Pterinaeensandstein.

Güls b. Koblenz, Crinoiden, *Follmann 1887*; *Jaekel 1895.*

Günterod, siehe: Stringocephalenschichten, Untere.

Günteröder Kalk, *Kayser u. Holzapfel 1894*; *Beushausen 1900* unter „Das Devon"; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*

— — Dillenburg, (Mitteldevon. Hercyn) *Frech 1889.*

Gulo borealis, Hohlenstein bei Rösenbeck (Brilon), Sundwig bei Iserlohn, Eppelsheim, *Beyer 1894* im Nachtrag.
— diaphorus Kaup, Eppelsheim, *Schlosser 1888.*

Gusternhain (Westerwald), Kobaltvorkommen, *Neumann 1897.*

Guttenbacher Hof, siehe: Sigillaria Menardi.

Gyps, Fürstentum Lippe, *Wagener u. Weerth 1890.*
— Lintorf, *Laspeyres 1875.*
— Luxemburg, *Limbourg 1777.*
— Mosel-Sauerbecken, *Namur 1883.*
— Niederrhein, *Holzapfel 1899.*
— siehe auch: Fasergyps; Moresnet.

Gypskeuper, siehe: Keuper.

H.

Haarkies, siehe: Millerit.

Haardt (gebirge), (Buntsandstein) *Leppla 1888*; (? Glacial) *Mehlis 1886, 87, 99* im Nachtrage; *Leppla 1890*; *Bayberger 1899* im Nachtrage; (Grundgebirge) *Leppla 1892* im Nachtrage; (Quellen) *Leppla 1893.*

Habichtstein (Habichtswald), (Quarz in Basalt), *Lacroix 1893.*

Habichtswald, (Basalt) *Fromm 1891*; *Rosenthal 1893, 96*; *Rinne 1889, 93* im Nachtrage, *1898*; (Braunkohle) *Rosenthal 1893, 96*; *Anonym 1898*; (in Braunkohle eingeschlossene Gase) *Broockmann 1899*; (Einschlüsse und Ausscheidungen in vulkanischen Gesteinen) *Lacroix 1893*; (Harmotom) *Köhler 1835*; (Kugelbasalt) *Loewer 1895*; (Limburgit) *Rinne 1889*; (Tertiär) *Beyschlag 1899.* Siehe auch: Ahnegraben; Basalt; Basalttuff; Braunkohle; Phillipsit; sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aufgeführten Ortsnamen etc. im Ortsregister.

Hachenburg (Crinoiden), *Follmann 1887.* Siehe auch: Drepanophycus spinaeformis.

Hackenheim bei Kreuznach, Tertiär, *Boettger 1869.*

Hadamar, (Karte 1 : 25000) *Angelbis 1891*; (Mineralquelle, Literatur) *v. d. Linde 1883.*

Härtlingen (Westerwald), (Hornblende), *Schneider 1891.*

Häuschenberg (Habichtswald), Einschlüsse in Limburgit, *Lacroix 1893.*

Hagen, (Blatt Pr. Spezialkarte) Aufnahme, *Loretz 1897, 98, 99*; (Lenneschiefer), *Loretz 1898.* Siehe auch: Stringocephalenschichten, Obere.

Hahn (Habichtswald), (Quarz in Limburgit), *Lacroix 1893.*

Haiger b. Dillenburg, (u. Umgebung), *Frech 1888*; (Devon), *Geyer 1894*; (Oberste Koblenzschichten) *Frech 1889.* Siehe auch: Orthocerasschiefer.

Haina b. Waldgirmes, (Stringocephalenkalk-Fauna) *Beyer 1896.* Siehe auch: Stringocephalenschichten, Untere.

Haldem, siehe: Diplodetus cretaceus Schlüt.

Haliocerasum Savignyanum de Ryckholt, Kohlenkalk, Visé, *de Ryckholt 1862.*

Haliseritenschichten (-schiefer), *Pohlig 1893*; (Coblenz), *Follmann 1891.*

— rechtsrhein. Unterdevon, *Maurer 1890.*
— siehe: Koblenzschichten, Untere.
Haliserites Dechenianus, *Rauff 1891.*
— — Eifel, *Pohlig 1893*; *Scheibe 1893.*
— — z. T. = Psilophyton, *Dawson 1889.*
Halitherium Schinzi Kaup, Flonheim, *Reichenau 1897.*
Halonia Wülste siehe: Grube Hasenwinkel.
Hameln (mittl. Keuper) *Kluth 1894.* Siehe auch: Ovibos moschatus.
Hamm (Westf.), (Carbon) *Hundhausen 1889*; *Cremer 1893*; (Geschiebe aus Silurkalk Gotlands) *Römer 1862*; (Soolquellen) *Jüttner 1887*; (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrage. Siehe auch: Calcistrontit; Dreginozoum; Kreide; Strontianit.
Hamm (Sieg) siehe: Anglesit; Bleiglanz; Grube Friedrich.
Hamster siehe: Cricetus vulgaris.
Hanau, *Kinkelin 1889*; *Gosselet 1890*; *von Reinach 1893, 99*; (Karte 1 : 25000) *von Reinach 1899*; (Kupferschiefer) *Hering 1897.* Siehe auch: Beauxit; Elephas primigenius; Pliocaen.
Hangende Schichten, Tertiär, Siebengebirge, *Heusler 1897*; *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
Hannebacher Ley, siehe: Nephelinit; Quarz.
Hanweiler, siehe: Saargemünd (Karte).
Hardenberg bei Gerresheim, Fossilien, *Piedboeuf 1887*; *Jansen 1892.*
Hardt bei Kreuznach, *Leonhard 1812*; (Quarz aus Porphyr), *Mügge 1892.*
— siehe auch: Haardt.
Hargarten siehe: Buntsandstein.
Harmotom, (Giessen; Habichtswald; Honnef; Marburg) *Köhler 1835.*
Hart (Pfalz) siehe: Haardt.
Hartenfels (Westerwald), Trachyt, *Bruhns 1896.*
Hartenfelser Kopf, Basalt, *Bruhns 1893.*
Hartenrod bei Gladenbach, siehe: Bleiglanz.
Harz siehe: Oberharz.
Hasselhecke, (Blatt hess. Karte 1 : 10 000) Aufnahme, *Wittich 1898.*
Hassley bei Hagen, siehe: Quarz.
Hastière, Excursionsbericht, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*
Hattingen, siehe: Grube Müsen.
— Bergrevier, *Stockfleth 1896.*
Hauchecornit, Gr. Friedrich b. Schönstein (Hamm) a. d. Sieg, *Scheibe 1888, 93*; *Laspeyres 1893.*
Hauern b. Wildungen, Oberdevon, *Denckmann 1895.*
Hausberge b. Porta, Cervus tarandus, *Beyer 1894* im Nachtrage.
Hauyn, Eifel, *Seiwert 1891*; *Schulte 1891, 93*;
— Laacher See, *Hubbard 1887*; *Bruhns 1890, 91*; *Brögger u. Bäckström 1891*; *Schottler 1898.*
— Marburg, *Brauns 1892.*
— Perlerkopf, *Bäckström 1893.*
Hauyn-Trachyt mit Einschlüssen und Ausscheidungen, Laacher See, *Lacroix 1893.*

Haversin, Störung von H., *Simoens 1900.*

Hechtshausen b. Mainz, siehe: Oberpliocäne Sande.

Hechtsheim b. Mainz, Schildkröten, *v. Reinach 1900.*

Heerlen (Holland), Steinkohle, *Büttgenbach 1894.*

Heggen (b. Finnentrop), siehe: Biggethal; Dolomit; Kalkstein.

Heimbach b. Commern, Sigillaria oculina Blanck., *Potonié 1896.*

Heimkirchen, (Branchiosaurus caducus Ammon; Sclerocephalus Häuseri Goldf.), *Ammon 1889.*

Heisterbach, Quarz, *Kaiser 1897* unter „gemeiner Quarz".

Heisterbacherrott und Umgebung, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Helfenstein (Habichtswald), Einschluss in Basalt, *Lacroix 1893.*

Hellethal (Herzogenwald; bei Eupen), Granit, *Dewalque 1897*; *Rutot 1897*; *Dannenberg u. Holzapfel 1898.* Siehe auch: Herzogenwald.

Helix, Mainzer Tertiär (Helix-Formen), *Boettger 1894* im Nachtrage, *1897.*

— Mosbacher Sand, *Sandberger 1895.*

— pomatia, Nichtvorkommen im Löss, *Nehring 1888.*

Helpensen, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Hemipristis spec., Mitteloligocaen, Alzey, *Wittich 1897.*

Henri-Chapelle, Senon, *Forir 1892.*

Hercyn, *Barrois 1889*; *Frech 1889, 91, 97, 98* im Nachtrage; *Kayser 1898* im Nachtrage; (rheinisches Unterdevon: Greifenstein bei Wetzlar), *Frech 1889*; (Mitteldevon; Ballersbach, Brilon, Günterod bei Dillenburg, Olkenbach, Wildungen, Wissenbach) *Frech 1889*; (Haina b. Waldgirmes; Fauna), *Beyer 1896.* — siehe auch: Devon.

Hercynische Goniatiten im Mitteldevon der Eifel, *Frech 1889.*

Hercynisches Unterdevon, Kellerwald, *Denckmann 1897, 1900.*

Herborn (Blatt Preuss. Spezialkarte, Aufnahme) *Kayser 1893, 94, 1900*; (Carbon) *Holzapfel 1889*; (Mineralquelle, Literatur) *v. d. Linde 1883.* Siehe auch: Dillenburg; Euchondria europaea; Euchondria Losseni Kayser; Geistlicher Berg b. Herborn; Pikrit; Posidonienschiefer.

Herbornseelbach (Nassau), Liëvrit, *Bauer 1890.*

Herchenberg, Biotit, *Pohlig 1890* unter „Neue Funde..."

Herforder Mulde, *Monke 1888.*

Hermeskeil (Karte 1:25000) *Grebe 1889.*

Herrstein (bei Oberstein), (Kupfer), *Hering 1897.* (Spilosit), *v. Lasaulx 1872* im Nachtrag; *Lossen 1872* im Nachtrag.

Herster Mineralquelle, (Analyse), *Fresenius 1892.*

Herzogenhügel bei Eupen, Granit, *Dewalque 1897*; *Dannenberg u. Holzapfel 1898.*

Herzogenwald, siehe: Oligocaen, Tertiär.

Hessen (Grossherzogtum), (Berg-, Hütten- und Salinen-

wesen), *Tasche 1858*; (Diluvium), *Chelius 1886, 91*; *Klemm 1892*; *94*; *1900*; *Chelius und Klemm 1894*; *Chelius und Vogel 1894*; „Bericht“ *1899*; (Mineralien), *Greim 1894*; (Tektonik), *Regelmann 1896, 98*. Siehe auch: Anamesit; Basalt; Braunkohle; Braunstein; Diluvium (Mainthal, Mainzer Becken); Elephas; Literaturzusammenstellung; Main; Mainzer Becken; Messel; Mineralquellen; Miocaen; Rheinhessen; Tertiär; Wasserverhältnisse. Sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus dem Grossherzogtum Hessen (Oberhessen, Rheinhessen, Starkenburg) aufgeführten Ortsnamen etc. im Ortsregister.

Hessen (-Nassau), *Liebknecht 1730*; (Basaltdurchbrüche) *Hundhausen 1897*; (Einschlüsse und Ausscheidungen in vulkan. Gesteinen), *Lacroix 1893*; (Geolog. Aufnahme), *Beyschlag 1888, 92, 99*; (Tektonik), *Regelmann 1896, 98*. Siehe auch: Basalt; Leucitbasalt; Limburgit; Literaturzusammenstellungen; Mainzer Becken; Mitteloligocaen; Nephelinbasalt; Steinzeit. Sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus Hessen(-Nassau) aufgeführten Ortsnamen etc. im Ortsregister unter: Dillenburg und Umgebung; Habichtswald; Hessisches Hinterland; Hessische Senke; Lahnthal; Mainzer Becken; Rheinthal zw. Bingen u. Kobienz; Taunus u. angrenz. Gebiete; Westerwald.

Hessisches Berg- und Hügelland, *Cotta 1858*; *Penck 1887*.

Hessische Senke, Basalt, *Rinne 1893* im Nachtrage, *1898*. Siehe auch: Basalt; Hessen (-Nassau); Niederhessen.

Hessisches Hinterland, *Sandmann 1854*; *Tasche 1858*. Siehe auch: Exkursionsbericht; Gladenbacher Kalk; Hessen (-Nassau); Tentaculitenschiefer; Urfer Schichten; Wissenbacher Schiefer.

Hessler bei Mosbach (Bison priscus Boj.) *Kinkelin 1896*; (Dioceras-Geweih), *Kinkelin 1897* unter „Geweih“; (Geweihreste) *Kinkelin 1896*; (Provipera Boettgeri Kink.), *Kinkelin 1892, 96, 97* unter „Giftzahn“; (Schildkröten), *Reinach 1900*. Siehe auch: Mosbach.

Heteroceras polyplocus d'Orb. Senon, Dülmen, Lemförde, *d'Orbigny 1851*.

Heteromorphit, Arnsberg, *Spencer 1899*. Siehe. auch: Federerz.

Hickengrund, siehe: Grube Concordia.

Hierges, Grauwacke von ..., *Gosselet 1888*; (= Obere, bezw. Oberste Koblenzschichten), *Frech 1889*.

Hilbringen b. Merzig, Lingula-Dolomit, Chemische u. mikroskopische Zusammensetzung, *Schaller 1900*.

Hillentrup (Westfalen), siehe: Vivianit.

Hillesheimer Mulde, Vergleich mit Paffrath, *Winterfeld 1894*.

Hillscheid b. Vallendar, (Braun-, Alaunkohle), *Wenckenbach 1865*.

Hilssandstein, Teutoburger Wald, *Weerth 1880*.

Hippopotamus amphibius var. major Cuv., siehe: Mosbach.

Hirsch. Siehe: Cerviden; Cervus; Hessler b. Mosbach.

Hirschberg, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Hirzstein (Habichtswald), (Quarz in Basalt), *Lacroix 1893.*

Hochdahl siehe: Neanderthal; Tertiär.

Hochheim (Main) (Tertiär) *Boettger 1869*; (Oberoligocaener Landschneckenkalk, Fauna), *Boettger 1885* unter „Notiz"; *Boettger 1897*; (Oxygomphius frequens H. von Meyer, O. leptognatus H. v. Meyer, Rhinolophus?, Talpa brachychir H. v. Meyer, T. Meyeri Schlosser), *Schlosser 1888*; (Schildkröten) *Reinach 1900.* Siehe auch: Meeresmolasse.

Hochmoore in Nord-Brabant u. Limburg, *Lorié 1894.* Siehe auch: Moore.

Hochscheid (Hunsrück), roter Sandstein (mikrosk. Untersuchung), *Anger 1875.*

Hochsimmer (Eifel), *Schottler 1898*; (Quarz in Tephrit), *Lacroix 1893.*

Hochstadt, Tertiär, *Boettger 1869.*

Hochwald, *Wirtgen 1867*; *Grebe 1899* im Nachtrage. Siehe auch: Hunsrück.

Hochwassermarken am Rhein, *Mitscher 1888.*

Hockweiler b. Trier, Erzgang, *Hering 1897.*

Höchst, (allgemeines), *Grandhomme 1887* im Nachtrage; (Mineralquelle, Literatur), *v. d. Linde 1883.*

Höhenschichtenkarte, Ardennen, *Gosselet 1888.*

Höhlen, (Fossilien), *Nehring 1890* unter „Tundren und Steppen . . ."; *Beyer 1894* im Nachtrage; (im Stringocephalenkalk), *Hosius 1890.*

— Steeten a. d. Lahn, *Cohausen 1879*; *Schaaffhausen 1879.*

— Warstein, *Fabricius 1887.*

— Westfalen, *Hosius 1889*; *Schaaffhausen 1889.*

— siehe auch: Attendorner Mulde; Balve; Biloner Höhle; Bilsteinerhöhle; Buchenloch b. Gerolstein; Cricetus vulgaris; Dechenhöhle; Eisbildung; Eishöhlen; Grevenbrück; Höhlenbildung; Hohlenstein b. Rösenbeck (Brilon); Hönnethal; Klusensteinerhöhle; Martinshöhle b. Letmathe; Neanderthal; Räuberhöhle; Riesenbecker Höhle; Steeten (Lahn); Sundwicher Höhle; Tropfsteinhöhle b. Warstein; Waldlaubersheim; Wildscheuer (Höhle) bei Steeten (Lahn); sowie die einzelnen unter Säugetiere zusammengestellten Stichworte.

Höhlenbildung durch die Tätigkeit des Wassers, *Daubrée 1887.*

Hölle bei Königswinter, Entstehung, Gäuge, *Grosser 1895. Laspeyres 1900.*

Höllen-Tuff, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Hönnethal, (Cervus tarandus), *Beyer 1894* im Nachtrage.

Hönningen (Rhein), Mineralquellen), *Heusler 1888, 1895*; (Analyse) *Fresenius 1897.*

Hofgeismar, siehe: Melilithbasalt.

Hofheim b. Frankfurt (Cervus tarandus), *Beyer 1894* im Nachtrage.

Hohelohr (Kellerwald), schwarze Goniatitenkalke, *Denckmann 1893.*

Hohenberg b. Bühne (Basalt), *Rinne 1891.* Siehe auch: Gismondin; Melilithbasalt; Nephelinit.

Hohenburg b. Berkum, Trachyt, Psilomelan, *Bruhns 1896.*

Hohenfels (Eifel), Sanidin im Leucittuff, *Lacroix 1893.*

Hohenkirchen, nördl. Cassel, Oligocaen-Tentaculiten, *Blanckenhorn 1889.*

Hohenlimburg (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Loretz 1897, 99, 1900*; (Lenneschiefer) *Loretz 1898.*

Hohenrheiner Hütte (Lahn), (Crinoiden, Unterdevon), *Jaekel 1895*; (Obere Koblenzschichten), *Frech 1889.* Siehe auch: Pleurodictyum giganteum Kays.

Hohenrheiner Stufe, rechtsrhein. Unterdevon, *Maurer 1890.* Siehe auch: Koblenzschichten, Obere.

Hohes Venn, *Dewalque 1884*; *Kayser 1887*; *Gosselet 1888*; (Aufnahmen), *Grebe 1899, 1900*; (Devon), *Forir 1893*; (Granit), *Dannenberg u. Holzapfel 1898*; (Karten 1:40000), *Dewalque 1899* (vgl. auch Provinz Lüttich); (Koblenzquarzit), *Frech 1889*; (Oberflächenformen), *Arctowski 1897*; (Siegener Schichten), *Frech 1889*; (Torfmoore), *Müller 1899.* Siehe auch: Arkose; Cambrium; Devon; Granit; Phyllit; Silur; Stavelot; Torfmoore. Zusammenstellung der aus dem Hohen Venn in diesem Verzeichnisse aufgeführten Ortschaften im Ortsregister unter Eifel.

Hohlenstein bei Rösenbeck (Brilon), *Beyer 1894* im Nachtrage.

Hohlgeschiebe, Kreuznach, *Lossen 1867.*

Hohn (Eifel), (Einschluss in Nephelinit), *Lacroix 1893.*

Holland, *Staring 1857, 60*; (Diluvialgeschiebe), *Römer 1862*; *Krause 1896* im Nachtrage; (Dünensande), *Retgers 1895*; *Schroeder van der Kolk 1895*; (Glacialdiluvium), *Martin 1898*; (Karte), *Staring 1860*; *Schroeder van der Kolk 1896*; (Gestalt der Maas), *Lorié 1894*; (Stein- u. Braunkohle), *B. 1894*; (Steinkohlenbergbau), *Anonym 1899*; (Tertiär), *Erens 1895*; (Torf), *Früh 1885.* Siehe auch: Carbon; Diluvium; Kreide; Niederland; Steinkohle; Tertiär.

Hollenhagen b. Salzuflen, (Geologie, Mineralquellen), *Brandes 1835.*

Holoptychius Kayseri v. Koenen (Unteres Ober-Devon), Müllenborn bei Gerolstein, *von Koenen 1895.*

Holtwick siehe: Plesiaster minor Schlüt.

Holzappel b. Laurenburg a. d. Lahn, (Sericitschiefer) *Groddeck 1885*; (Schalenblende, Zinkblende) *Sandberger 1887, 89*; (weisses Gebirge), *Groddeck 1885* unter „Studieen". Siehe auch: Bellerophon; Zinkblende.

Holzer Conglomerat, Saarbrücken, *Braun 1888*; *Kliver 1889.*

Holzopal, Siebengebirge, *Pohlig 1887*; *Felix 1897.*

Holzhausen a. d. H., Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Holzheim, Nassau, Kupferkies, *Mayer 1888.*

Holzkohle, fossile, Saarrevier, *Daubrée 1844.*

Holzmaar (Eifel), *Halbfass 1896, 97.*

Homalonotus armatus Burm., (Hypostom), St. Johann a. d. Kyll, *Beushausen 1893.*

— rhenanus Koch?, Stadtfeld, *Beushausen 1893.*

— Hypostome, *Beushausen 1893.*

— siehe auch: Singhofen.

Homberg (Niederhessen), Basalttuff, *Loewer 1897.*

Homburg v. d. Höhe, *Tasche 1855*; *Sandberger 1893*; *Rüdiger 1894*; (Mineralquellen), *Tasche 1855*; *Sandberger 1893*; *Rosemann 1897*; (Mineralquellen, Analysen, Entstehung, Beziehung zum Nebengestein), *Rüdiger 1894*; (Mineralquellen, Literatur), *v. d. Linde 1883*; (Kaiser- u. Ludwigsbrunnen, Analysen), *Fresenius 1863*; (Elisabethenbrunnen, Analyse), *Fresenius 1864*; (Stahlbrunnen, Analyse), *Fresenius 1873.* Siehe auch: Lindenberg.

Homertshausen, Diabas, *Brauns 1889.*

Homo neanderthalensis, siehe: Neanderthal.

Honnef (Rhein), *Laspeyres 1900*; (Harmotom), *Köhler 1835*; (Kohlensäurequellen), *Heusler 1897*; (Thoneinschluss in Basalt), *Lacroix 1893.* Siehe auch: Anamesit; Cerussit; Phillipsit: Siebengebirge.

Hopeit siehe: Moresnet.

Horhausen (Westerwald), (Antimonglanz), *Laspeyres 1893*; *Kaiser 1897*; (Bournonit), *Peck 1897*; (Kupferkies), *Hering 1897*; (Pyrolusit), *Köchlin 1888*; *Gorgeu 1890, 93*; (Zinkblende), *Sandberger 1889.* Siehe auch: Antimonglanz; Manganit; Polianit; Pyrolusit.

Hornblende (basaltische, Analysen), *Schneider 1891.*

— Eifel, *Vogelsang 1890*; *Schulte 1891.*

— Giessen, *Roth 1892.*

— Gornhausen (Hunsrück), *Leppla 1896.*

— Graeveneck bei Weilburg, *Schneider 1889.*

— Krufter Ofen, *Busz 1891.*

— Laacher See-Gebiet, *Hubbard 1887*; *Martin 1890*; *Busz 1891*; *Bruhns 1891.*

— Wolkenburg, *Schneider 1889*; *Busz 1898.*

— Bruttig (Mosel), *Koch 1887.*

— Sprendlingen, *Chelius 1893.*

Hornblendeandesit, Eifel, *Vogelsang 1890.* Siehe auch: Andesit.

Hornblendeaugitgesteine, Auswürflinge, Laacher See, *Dittmar 1887.*

Hornblendebasalt, Knüll, *Bauer 1900.*

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Hornblendediabas, Gräveneck, Nassau, *Stein 1887.*

Hornblendekersantit, Albersweiler, *Andreae 1892* im Nachtrage.

Hornblendesericitschiefer, siehe: Diabasschiefer.

Hornfels, Weilburg, *Greim 1888.*

Hornschiefer, Tholey, *Lossen 1887.*
Houille Thal, Ardennen, *Gosselet 1890.*
Houyet, Exkursionsbericht, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*
Hubertus-Sprudel, Hönningen a. Rhein, Analyse, *Fresenius 1897.*
St. Hubert, siehe: St. Michel.
Hüggel b. Osnabrück, siehe: Eisenerz.
Hüssenberg b. Eissen westl. Borgentreich (Westf.), (Basalt u. Basalttuff, Centralpunkt vulkanischer Tätigkeit), *Rinne 1894*; (Tuffe mit chondrenartigen Kugeln), *Rinne 1895* im Nachtrage.
Hüttengesäss (Kartel: 25000), *von Reinach 1899.*
Hundshäuser Grauwacke, Kellerwald, *Denckmann 1897.*
Hungen (Oberhessen), Beauxit, Analyse, *Roth 1882.*
Hunsrück, *Gosselet 1890*; *Meyer 1898*; *Grebe 1899* im Nachtrage; (Boden und Wasserverhältnisse) *Luedecke 1899*; (Kupfererzlagerstätten) *Hering 1897*; (geolog. Aufnahmen) *Grebe 1887, 88, 93*; *Leppla 1892, 93, 95, 96, 98, 1900.* Siehe auch: Devon; Hochwald; Idarwald; Manganerz; Rotliegendes; Schiefergebirge (linksrheinisch); Schuttbildungen. Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus dem Hunsrück aufgeführten Ortsnamen etc. im Ortsregister.
Hunsrück-Faltung, siehe: Ridement.
Hun(d)srückien, Ardennen, *Gosselet 1888.*
Hunsrückschiefer, *Frech 1889, 1897*; *Holzapfel 1893*; (= Grauwacke v. Montigny), *Frech 1889*; (Crinoiden) *Follmann 1887*; (Crinoiden, Bundenbach, Caub, Gemünden b. Kirn, Lorch), *Jaekel 1895*; (Zweischaler), *Beushausen 1895.*
— Loreleygegend, *Fuchs 1899.*
— Luxemburg, *Donckier 1887.*
— Rhein unterhalb Bingen, *Rothpletz 1896.*
— Siehe auch: Bundenbach; Drepanaspis; Spirifer primaevus.
Hunsrückschieferfacies des Unterdevon, *Frech 1889.*
Hunzel b. Singhofen, Untere Koblenzschichten, *Frech 1889.*
Hyaena crocuta var. spelaea Goldf., siehe: Mosbach.
— spelaea Goldf., Löss, Sossenheim b. Höchst, *Kinkelin 1898.*
Hydrargillit im Beauxit des Vogelsberges, *Liebrich 1892*; *Bauer 1897.*
Hydrobienkalk, Mainzer Bekken (Schildkröten), *v. Reinach 1900.*
— siehe auch: Amphitragalus pomeli Filh.; Budenheim.
Hydrologie (allgemein), *Daubrée 1888.*
— Umgegend von Paderborn, *Vüllers 1898.*
— Rheinhessen, *Egger 1887*; *Luedecke 1899.*
Hydrozinkit, siehe: Bleiberg.
Hymenophyllites (Sphenopteris) germanica Potonié, siehe: Grube Dechen.
Hymenotheca Beyschlagi Potonié, siehe: Grube von der Heydt.

I.

Ibbenbüren, Carbon, *Cremer 1895*; (Tektonik) *Stainier 1900.*

— Cerussit, *Keilhack 1898*; *Ohm 1900.*
— Kohlenvorrath, *Nasse 1893.*
— Steinkohle, *Schmeisser 1888.*
— siehe auch: Grube Perm.
Idar, Schmuck- und Ziersteine, *Hisserich 1894.*
Idar-Oberstein, siehe: Achat-Industrie; Oberstein; Quarz.
Idarwald, geolog. Aufnahme, *Grebe 1893.*
Inderevier, Steinkohle, *Schmeisser 1888.*
— siehe auch: Carbon, Aachen.
Indium in Zinkblende, Belgien, *Hairs 1888.*
Inesit, Dillenburg, *Schneider 1887, 88.*
St. Ingbert, (Steinkohlenflora), *Stur 1875*; (Bohrung) *Dütting 1897.* Siehe auch: Steinkohle.
Insecten in der Braunkohle von Rott, *Schlechtendal 1894.*
— siehe: Blattina; Breyeria; Coleoptera; Dictyoneura; Goldenbergia; Litoneura; Lomatophloios; Naucoris; Notonecta; Polioptenus; Rhynchota; Titanophasma.
Interglacial, Mosbach, *Reichenau 1900.*
Intrusivgesteine, Ardennen, *Vallée-Poussin 1895* im Nachtrage.
Irnich, Ober-Senon, Eifel, *Vogel 1892.*
Ischadites Vichtensis Schlüt. sp., Oberdevon, Stolberg, *Rauff 1892.*
Iserlohn (Blatt der Pr. geol. Karte), Aufnahme, *Loretz 1897, 98, 99, 1900.*
— Kalkspath, *Mügge 1889.*
— Wasserversorgung, *Stockfleth 1896.*
— Zinkerzlager, *Eichhorn 1888*; *L. Hoffmann 1896*; *Stockfleth 1896.*
— siehe auch: Bleiglanz; Cerussit; Dechenhöhle.
Ittersberg bei Gudensberg (Hessen), Basaltgang, *Rinne 1894.*
Ittersdorf, siehe: Busendorf, Karte.

J.

Jacobsweiler (Pfalz), Acanthodes Bronni Ag., *Reis 1890.*
Jamesonit, Casparizeche bei Arnsberg, *Kaiser 1897* unter „Antimonglanz", (Analyse), *Guillemain 1898.*
— (Federerz), Gr. Diepenlinchen b. Stolberg, *Schiffmann 1888.*
— siehe auch: Federerz; Heteromorphit.
Jod in Phosphorit, Brilon, *Sandberger 1887.*
— — Limburg, *Mohr 1865.*
St. Johann an der Kyll, Zweischaler, *Beushausen 1895.*
— — siehe auch: Homalonotus.
Johannisberg (Rheingau), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Jovellania triangularis, Lissingen b. Gerolstein, *Kayser 1900.*
Judenherzen (Epiaster brevis), Paderborn, *Schlüter 1891.*
Jungfernberg (Siebengebirge), Quarz und Zirkon in Basalt, *Lacroix 1893.*
— Basalt, *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
Jura, Ahaus (Kreis), *Bömer 1893,*
— Ardennen (Südrand), *Gosselet 1888.*
— Belgien (südlicher Teil), *Dormal 1896* unter „Carte ..."; *Dewalque 1897* unter „Carte

. . .“; *Dormal 1897* unter „Carte . . . Nr. 221, 222, 223“; *1898* unter „Carte . . .“; *Dewalque et Dormal 1898.*
— Berlebeck b. Detmold, *Weerth 1887.*
— (Decapoden), *Krause 1891.*
— Kirchdornberg, *Gante 1888.*
— Lippe (Fürstentum), *Wagener u. Weerth 1890.*
— Lothringen, *Schumacher u. a. 1887.*
— Luxemburg, *Jacquot 1868*; *Schumacher u. a. 1887*; *Lechien 1893*; *Luyckx 1893*; *Pétry 1898* im Nachtrage.
— Norddeutschland, *Brauns 1869.*
— Teutoburger Wald, *Dütting 1889*; *Denckmann 1893*; *Stille 1900.*
— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*
— Wesergebiet, *Hausmann 1824, 28, 33.*
— siehe auch: Dogger; Lias; Malm.

K.

Kaldenhausen b. Krefeld siehe: Tertiär.
Kalisalz, Westfalen, *Simmersbach 1897.*
Kalke mit Goniatites discoïdes, Kellerwald, *Denckmann 1895.*
— mit Posidonia hians, Kellerwald, *Denckmann 1895.*
Kalk-Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893.*
Kalklager im Kreise Ahaus, *Bömer 1893.*
Kalkschieferfacies des Unterdevon, *Frech 1889.*
Kalksilicathornfels, Weilburg, *Greim 1888.*
Kalkspath siehe: Calcit.
Kalkstein in doleritischen Verwitterungsprodukten, Hanau, *Liebrich 1893.*
— Lahngebiet, Verwendung, *Riemann 1893.*
— des Stringocephalenkalkes (Analysen: Borghausen, Grevenbrück, Heggen) *Hundt 1897.*
— Mecklinghausen (Kreis Olpe), *Kosmann 1889, 1891.*
— siehe auch: Devon; Dolomit; Kalke; Kreide; Massenkalk; Stringocephalenkalk.
Kalktuff, Wiesbaden, *Sandberger 1895.*
— siehe auch: Diluvium.
Kallilith siehe: Wismuth-Antimonnickelglanz.
Kantengeschiebe (Dreikanter), Frankfurt, *Sauer* und *Chelius 1890*; *Wittich 1898.*
Karben, (Tertiär), *Boettger 1869.*
Karlshafen (Weser), Chirotherium-Fährten, *Pohlig 1887.*
Karte. Die auf das Stichwort Karte bezüglichen Vermerke sind am Schlusse dieses Verzeichnisses in einem besonderen Kartenverzeichnisse zusammengestellt.
Kassel, *Loewer 1895*; (Basalt), *Rinne 1898*; (Braunkohle), *Rosenthal 1893*; (Alter der Braunkohle), *von Koenen 1892*; (Geologische Aufnahme der Umgebung), *Beyschlag 1899*; (Ober-Oligocaen), *Ebert 1889.* Siehe auch: Basalt; Hohenkirchen; Karte; Limburgit; Tertiär; Waldeck-Kassel; Wilhelmshöhe, sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse angegebenen Ortsnamen im Ortsregister unter Habichtswald.

Kasselsruhe b. Bonn, Steinmesser, *Pohlig 1888.*
Katzenellnbogen, (Mineralquelle, Literatur), *v. d. Linde 1883.*
Kaub (Crinoiden), *Follmann 1887*; *Jaekel 1895*; (Dachschieferbergbau), *Bellinger 1864*; *Schmitt 1868*; (Mineralien im Dachschiefer), *Bellinger 1864.*
Kaufungen siehe: Basalt; Ringicula striata.
Keer (Maasthal), Cervus tarantus, *Beyer 1894* im Nachtrag.
Kellerwald, *Beushausen, Denckmann u.a. 1897*; *Denckmann 1900*; (Diabas), *Schulz 1887*; (Mitteldevon), *Denckmann 1893*; (Oberdevon), *Denckmann 1895, 1900* unter „Bericht ...“; (Unterdevon), *Denckmann 1897*; (Silur), *Denckmann 1897*; (Tektonik), *Denckmann 1895.* Siehe auch: Cypridinenschiefer; Graptolithen; Mitteldevon; Oberdevon; Steinhorn; Stringocephalenkalk; Wildungen; sowie die im Ortsregister zusammengestellten Ortschaften.
Kellwasserkalk, Büdesheim (Eifel), *Beushausen 1900.*
— Ooser Wasen b. Büdesheim, *Beushausen 1900* unter „Das Devon ...“.
— Sauerland, *Denckmann u. Lotz 1900.*
Kemmenau b. Ems, Obere Koblenzschichten, *Frech 1889.*
Kempenich, (Palagonittuff), *Busz 1890*; (Phonolith) *Martin 1890.*
Keratophyrtuff, Engelskirchen, *Heusler 1897.*
Kerpen (Eifel), (Crinoiden, Mitteldevon), *Jaekel 1895* (Cosmocrinus dilatatus L. Schultze sp.), *Jaekel 1898.* Siehe auch: Bronteus acanthopeltis Schnur.
Kersantit, Albersweiler, *Andreae 1892* im Nachtrag.
Keuper, Altenbeken, *Simon 1868.*
— Herford i. W., *Monke 1888.*
— Südbelgien, *Dewalque 1897* unter „Carte . . Feuille No. 217“; *Dewalque et Dormal 1898.*
— Teutoburger Wald, *Stille 1900.*
— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*
— Waldeck, *Schulz 1887.*
— Wesergebiet, *Hausmann 1824, 28, 33*; *Kluth 1894.*
Kiedrich, (Bohrungen und Geologisches), *Reuss 1889*; (Mineralquelle, Analysen), *Rosemann 1897*; *Fresenius 1900*; (Mineralquelle, Literatur), *v. d. Linde 1883.*
Kieselgallenschiefer, Steinhorn (Kellerwald), *Denckmann 1897.*
Kieselschiefer, Weilburg, *Greim 1888.*
Kieselzinkerz, Altenberg b. Aachen, *Riess und Rose 1843*; *Dauber 1854*; *Hessenberg 1858*; *Schrauf 1859*; *Césaro 1886*; *Schulze 1886*; *Bauer und Brauns 1889*; *Buttgenbach 1897*; *Keilhack 1898.*
— Moresnet, *Buttgenbach 1896.*
Kirchdornberg siehe: Jura.
Kirchheimbolanden (Porphyr, Malachit, Kupferlasur und -glanz), *Sp. 1893.*
Kirchrath (Holland), (Alter d. Steinkohlenbergbaues), *Büttgenbach 1898.*
Kirn (Blatt Preuss. Spezial-

karte, Aufnahme), *Leppla 1893*; (Mandelstein), *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; (Mineralogisches und Geologisches), *Leonhard 1812*.

Klastische Gesteine, mikrosk. Untersuchung, *Anger 1875*. Siehe auch die unter dem Stichwort Gesteine angegebenen Sedimentgesteine.

Klein-Linden bei Giessen (Mitteldevon-Fauna, Dalmanitensandstein), *Kayser 1896*; (Stringocephalenkalk, Stinkkalk), *Sandberger 1853*.

— — siehe auch: Lindener Mark.

Klipsteinit (Umwandlungsprodukt von Rhodonit), Dillenburg, *M. Bauer 1888*.

Klusensteiner Höhle (Hönnetal), *Hosius 1890*; (Cervus tarandus), *Beyer 1894* im Nachtrag.

Knorria acicularis Göpp., Zeche Heinrich Gustav bei Werne, *Potonié 1892*.

Knotenschiefer siehe: Contact d. Granit.

Knottenerz siehe: Kommern; Mechernich.

Knüll siehe: Hornblendebasalt.

Kobalt, Siegen, Dillenburg, *Anonym 1894*.

Kobaltblüthe, Grube Friedrich b. Schönstein, *Scheibe 1893*.

— Siegerland, *Laspeyres 1893*.

Kobalterze, nickelhaltig, *Laspeyres 1893* unter „Nickel.

— Siehe auch: Arsen-Antimonnickelglanz; Beyrichit; Hauchecornit; Kobalt; Kobaltblüthe; Kobaltglanz; Kobaltnickelkies; Kobaltvorkommen; Sychnodymit.

Kobaltglanz, nickelhaltig, *Laspeyres 1893*.

— Grube Wingertshardt bei Wissen, *Laspeyres 1892*.

Kobaltnickelkies, *Laspeyres 1893*.

— Grube Friedrich b. Schönstein, *Scheibe 1893*.

— Grube Peterszeche b. Burbach, *Heusler 1897*.

Kobaltvorkommen, Westerwald, *Neumann 1897*.

Koblenz, (Karte 1:25000), *Kayser 1892*; (Crinoiden, Unterdevon), *Jaekel 1895*; (Koblenzquarzit), *Frech 1889*; (Obere Koblenzschichten), *Frech 1889*; (Unterdevon), *Follmann 1891*. Siehe auch: Palaeoneilo n. sp. Beush.; Schizodus peregrinus Beush.

K(C)oblencien (=Unterdevon), Massiv von Givonne, *Dormal 1894*.

— Blätter Gédinne u. Willerzie, *Gosselet 1898*.

— St. Michel bei St. Hubert (Fossilien), *Béclard 1887, 91, 95*.

— siehe auch: Ahrien; Grauwacke von Montigny; Poudingue de Burnot.

Koblenzquarzit, *Frech 1889, 97*; *Follmann 1891*; *Holzapfel 1893*; (Zweischaler), *Beushausen 1895*.

— Alf (Mosel), Burbach, Burgschwalbach, Coblenz, Daaden, Daleiden, Dillenburg, Ehrenbreitstein, Ems, Kondelwald, Lahnstein, Montabaur, Nieverner Hütte, Schneifel, Selters, Südseite des Hohen Venn, *Frech 1889*.

— siehe auch: Poudingue de Burnot; Spiriferensandstein.

Koblenzschichten (Vergleich mit Harz), *Beushausen 1900* unter „Das Devon ..“; (Zweischaler), *Beushausen 1895*.

— Dillenburg, *Frech 1888.*
— siehe auch die folgenden Stichworte sowie: Spiriferenbankfacies.
— **Untere und Obere**, Koblenz u. Umgebung, *Follmann 1891*; *Kayser 1892.*
— **Obere**, *Frech 1889, 97*; *Holzapfel 1893*; (Crinoiden), *Follmann 1887.*
— — im engern Sinne = Schichten mit Spirifer curvatus u. Pterinaea fasciculata = Cultrijugatus-Stufe + Chondritenschiefer Maur., Hohenrheiner Stufe Maur., *Frech 1889.*
— — Kondertal b. Winningen, *Frech 1889.*
— — Westfalen, *Schulz 1887.*
— — siehe auch: Centronella GuerangeriVern.; Chondritenschiefer; Grauwacke d'Hierges; Hohenrheiner Stufe; Oberste Koblenzschichten; Pleurodictyum giganteum Kays.; Spirifer curvatus; Spirifer ignoratus; Spirifer paradoxus; Vichter Schichten.
— **Oberste** = Schichten mit Pentamerus Heberti, Orthis dorsoplana und Centronella, *Frech 1889.*
— — Altenhunden, Dillenburg, Grube Braut bei Bingen, Grube Schöne Aussicht im Rupbachtal, Grube Schweicher Morgenstern bei Trier, Grupont, Haiger, Hierges, Nieder-Erbach bei Hadamar, Olkenbach, Olpe, Raumland, Rupbachtal, Wingeshausen bei Berleburg, Wittlich, *Frech 1889.*
— — siehe auch: Orthis dorsoplana; O. dorsoplicata; O. lodanensis; Spirifer speciosus;
— **Untere**, im engern Sinne = ältere rheinische Grauwacke + Haliseritenschiefer Maurer, *Frech 1889, 97*; *Holzapfel 1893.*
— — Bendorf, Bonsbeuren am Kondelwald, Katzenellnbogen, Daaden, Densborn, Ergeshausen, Fehrbachtal bei Vallendar, Hunzel bei Singhofen, Nellenköpfchen bei Ehrenbreitstein, Oppershofen (Wetterau), Stadtfeld bei Daun, Zenscheid a. d. Kill, *Frech 1889.*
— — Loreley-Gegend (Auftreten, Fossilführung, Gliederung), *Fuchs 1899.*
— — = Sandsteine von Vireux, *Frech 1889.*
— — siehe: Capulus subquadratus Kays.; Haliseritenschichten; Oberstadtfeld; Orthis musischura Bécl.; Porphyroide; Spirifer Hercyniae; Zenscheid.

Koblenzstufe, Untere, *Frech 1889.*

Köln, Hochwassermarken, *Mitscher 1888.* Siehe auch: Karte; Rhein; Riesenhirsch.

Kölner Bucht (Köln-Bonner Bucht), *Cotta 1858*; *Philippson 1899*; (Stromveränderungen), *Chambalu 1892.* Siehe auch: Braunkohle; Tertiär und die im Ortsregister zusammengestellten Ortsnamen u. dgl. unter: Siebengebirge und unter Rheintal.

Königsborn, Soolquellen, *Jüttner 1887.*

Königstein, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Königswinter siehe: Hölle; Siebengebirge.

Kohlen siehe: Anthracit; Braunkohle; Eifel; Carbon; Steinkohle; Torf; Wealden.

Kohleneisenstein, Ruhrgebiet,

Schmeisser 1888; *Anonym 1894*; (Literatur), *Schulz - Briesen 1898*. Siehe auch: Carbon.
Kohlenkalk, *Frech 1899*.
— Aachen, *Dantz 1893*.
— Grube Diepenlinchen bei Stolberg, *Schiffmann 1888*.
— siehe auch: Carbon; Haliocerasum; Tholiasterella.
Kohlensäure in den Gesteinen, *Laspeyres 1894*.
Kohlensäurequellen, *Daubrée 1887*; *Heusler 1888*; *Laspeyres 1894*; *de Launay 1899* im Nachtrag.
— Burgbrohl, *Heusler 1893*.
— Eifel, *Goldberg 1893*.
— Herne, *Richter 1888*.
— Honnef, *Heusler 1897*.
— Rheinbrohl, *Heusler 1897*.
— siehe auch: Mineralquellen; Mineralwasser; Quellen; Thermalquellen; sowie die unter dem Stichworte Mineralquellen zusammengestellten Örtlichkeiten.
Kohlenschiefer, Eifel, siehe: Steinkohle (Eifel).
— Grube Diepenlinchen bei Stolberg, *Schiffmann 1888*.
Kohlenwasserstoffgas, Herne, *Richter 1888*.
Kombach bei Biedenkopf, Lepidodendron Veltheimii Sternbg., *Potonié 1896*.
Kommern (Bleierze), *Schmeisser 1888*; (Erze), *Kapp 1840*; *Küster 1891*; (Kupfererze), *Hering 1897*. Siehe auch: Heimbach; Mechernich; Tylodendron.
Kondeltal, Ditichia, *Sandberger 1891*.
Kondelwald (Koblenzquarzit, Obere Koblenzschichten), *Frech 1889*.
Kondertal siehe: Modiomorpha rotundata.
Konglomerate d. Rotliegenden, Lahntal, *Stamm 1891*.
— siehe auch: Conglomerat.
Konit, Oberkassel, *Bergemann 1860*.
Koprolithen eines Anneliden, Langendreer, *Seward 1890*.
Korallen siehe: Amplexus; Anthozoen; Calceola; Callopora; Endophyllum; Favosites; Pleurodictyum; Roemeria; Syringopora.
Korallenkalk, Devon, *Frech 1897*.
Korallenriffe, Devon, *Langenbeck 1890*; *Frech 1897*.
Korbach, Kupferschiefer, *Hering 1897*.
Korretzberg (Eifel), Quarz in Leucitit, *Lacroix 1893*.
Korund, Eifel, *Vogelsang 1890*.
— Oelberg, *Pohlig 1888, 91, 92*; *Kloos 1898*.
— Steinberg, *Pohlig 1890* unter „Neue Funde".
— siehe auch: Finkenberg; Laacher See.
Korundgestein, Laacher See, *Bruhns 1890*.
Korynit, siehe: Arsen-Antimonnickelglanz.
Krahhardt (Siebengebirge), Tridymit, *Stürtz 1894*.
Kramenzelkalke, *Frech 1897*.
Krebsbachthal b. Ehrenbreitstein, Obere Koblenzschichten, *Frech 1889*.
Krebse, siehe: Crustacea.
Krater der Eifel, *Behrens 1888*. Siehe auch: Maare.
Kraterbildungen b. Giessen, *Streng 1893*.
Krefeld, siehe: Crefeld.
Kreide, *Bömer 1893*; *Rutot 1894, 95*; *Müller 1895, 1900*; *v. Koenen 1896*; (Lamellibranchiaten; Neocom) *Wollemann*

1898 im Nachtrage, *1900*; (Verbreitung regulärer Echiniden) *Schlüter 1891.*

— Aachen, *Beissel 1886*: *Rutot 1894* (Mollusken) *Holzapfel 1887, 89*; (Foraminiferen) *Beissel 1891.*

— Ahaus (Kreis), *Bömer 1893.*

— Ardennen, *Stainier 1899* unter „Carte ...“; *Dewalque 1900* unter „Carte ...“

— Belgien, *Malherbe 1889*; *Rutot 1894*; *Forir 1899* unter „le relief ...“; *van Ertborn 1899.*

— Eifel (Nordrand), *Vogel 1892.*

— Emsbett b. Rheine, *Müller 1896.*

— Hamm, *Hundhausen 1889.*

— Holland, *Büttgenbach 1898.*

— Hohes Venn, *Dewalque 1899* unter „Carte ...“; *Grebe 1900.*

— Limburg, *Rutot 1895.*

— Fürstentum Lippe, *Wagener* u. *Weerth 1890.*

— Provinz Lüttich, *Forir 1896* unter „Carte ... No. 108, 109, 122“, *1897* unter „Carte ... No. 123, 134“, *1898* unter „Carte ...“; *Lohest 1898* unter „Carte ... No. 147“.

— Maasufer (linkes), *Altenburg 1895.*

— Osnabrück, *Dütting 1889.*

— Paderborn, *Vüllers 1891*; *Schlüter 1891*; *Stille 1900.*

— Ruhrgebiet, *Middelschulte 1897*; *Cremer 1898.*

— Teutoburger Wald, *Rauff 1885*; *Stille 1900.*

— Westfalen, *Schulz 1887*; *Schlüter 1894, 95*; (Cephalopoden), *v. d. Marck 1889*; (Dreginozoum nereitiforme) *v. d. Marck 1894*; (Fische, Fischschichten) *v. d. Marck 1889, 94*; (Mergellager) *Denckmann 1893.*

— Siehe auch: Aachenien; Aachener Sand; Actinocamax; Belemnit; Cardiaster; Cenoman; Echiniden; Fische; Gault; Grünsand; Hilssandstein; Kreidetuff; Maestrichter Kreide; Mucronatenschichten; Neocom; Pläner; Plesiaster; Senon; Spongien; Tourtia; Untere Kreide; Wealden.

Kreidetuff des Göhlgebietes und Valkenburger Kreidetufflager, *Altenburg 1895.*

Kreuzberg b. Bonn, (Löss, Zusammensetzung) *Kloos 1892* im Nachtrage; (Paludina, Eisenoolith) *Pohlig 1890.* Siehe auch: Melbthal.

Kreuznach, *Leonhard 1812; Schneegans 1900* im Nachtrag; (Baryt) *Delkeskamp 1900*; (Mineralquellen), *Loewig 1841*; *Prieger 1853*; *v. Than 1890*; *Goldberg 1893*; *Heusner 1895*; *Rosemann 1897*; (Elisabeth- u. Victoriaquelle, Analysen) *Fresenius 1895*; (Tertiär) *Boettger 1869*; (Walchia) *Gümbel 1865.* Siehe auch: Flussspath; Hardt; Hohlgeschiebe; Münster a. St.; Rotliegendes; Tertiär.

Kreuznacher Schichten, *Frech 1899.*

Kreuzstein siehe: Harmotom; Phillipsit.

Kronberg siehe: Cronberg.

Kronthal siehe: Cronthal.

Krufter Ofen, (sublimirte Mineralien), *Busz 1891, 94*; (Eisenglanz, Olivin), *Laspeyres 1895.*

Krystalline Gesteine (Geschiebe) im Diluvium, holl. Limburg, *Erens 1889.*

— — siehe die einzelnen unter Gesteine zusammengestellten Stichworte.
— **Schiefer**, als Einschlüsse basaltischer Gesteine, hessische Senke, *Rinne 1898.*
— — Auswürflinge des Laacher Sees, *Lasaulx 1882*; *Dittmar 1887*; *Bruhns 1890, 91.*
— — Auswürflinge, Laacher See-Gebiet — Siebengebirge, *Pohlig 1887, 88, 90, 91*; *Laspeyres 1900.*
Kühlsbrunnen (Siebengebirge), Sodalithtrachyt, *Bruhns 1896*; *Laspeyres 1900.*
Kürenz b. Trier siehe: Diorit.
Kugelbasalt, siehe: Habichtswald.
Kunksköpfe, Lavathräne, *Pohlig 1887*;
Kupfer (gediegen), pseudomorph nach Rotkupfererz, Ems, *Seligmann 1887.*
— Siegerland, *Laspeyres 1893* unter „Nickel".
— Grube Friedrich b. Schönstein, *Scheibe 1893.*
Kupfererze (allgemeines) *Schmeisser 1888*; *Hering 1897.*
— Lahn u. Dillbezirk, *Riemann 1893*; *Anonym 1894.*
— Saarlouis—St. Avold, *Simon 1866.*
— Siegerland, *Anonym 1894.*
— siehe auch: Buntkupfererz; Ehlit; Kupfer bis Kupferschiefer; Malachit; Phosphorsaures Kupfer; Rotkupfererz;
Kupfergewinnung, Frankenberg, *Württenberger 1888.*
Kupferglanz, Kirchheimbolanden, *Sp. 1893.*
— Siegerland, *Laspeyres 1893.* unter „Nickel".
Kupferkies (nickelhaltig), rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.* unter „Nickel".
— Grube Heinrichssegen bei Müsen, (haarförmig u. gestrickt), *Laspeyres 1892.*
— Grube Victoria b. Burgholdinghausen, *Souheur 1894.*
— Holzheim, Nassau, *Mayer 1888.*
— Runkel, Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— Westfalen, *Césaro 1894.*
Kupferlasur, Kirchheimbolanden, *Sp. 1893.*
— Runkel, Weilmünster, *Sandberger 1895.*
— Wallerfangen b. Saarlouis, *Jensch 1895.*
Kupfermanganerz, Weilmünster u. Runkel, *Sandberger 1895.*
Kupferpecherz, Taunus, *Ritter 1887.*
Kupferschaum, Weilmünster u. Runkel, *Sandberger 1895.*
Kupferschiefer, Osnabrück, *Stockfleth 1894.*
Kusel, Flora d. Rotliegenden, *Weiss 1881.*
Kuseler Schichten, *Frech 1899.* Siehe auch: Odenbach; Rotliegendes.
Kyllerkopf (Eifel), Sanidin in Leucittuff, *Lacroix 1893.*

L.

Laacher See (u. Umgebung), *Blenke 1879*; *Hubbard 1887*; *Behrens 1888*; *Bruhns 1891*; *Busz 1890, 91*; *Pohlig 1891*; *Halbfass 1896, 97*; (Ausscheidungen und Einschlüsse in vulkan. Gesteinen), *Lacroix 1893*; (Auswürflinge), *Dittmar 1887*; *Hubbard 1887*; *Pohlig 1888, 90* (unter „neue

Funde"), *91*; *Bruhns 1891*; (Cordieritgneiss), *Lasaulx 1882*; (Exkursionsbericht), *Rein u. Philippson 1900*; (Granatgestein), *Bruhns 1890*; (Hauyn), *Brögger u. Bäckström 1891*; (Hauyn, doppelbrechend), *Bruhns 1890*; (Hauyntrachyt-Tuff mit Einschlüssen u. Ausscheidungen), *Lacroix 1893*; (Hornblende), *Schneider 1891*; (Korund), *Lasaulx 1885*; *Bruhns 1890*; (Korundgestein), *Bruhns 1890*; (Leucitphonolithe und deren Tuffe), *Busz 1891*; (Leucittephrit mit Einschlüssen und Ausscheidungen), *Lacroix 1893*; (Mineralien), *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891*; (Monazit), *Scharizer 1887*; (Nosean), *Brögger u. Bäckström 1891*; *Zimányi 1894*; (Palagonittuff), *Busz 1890*; (Quellen), *Goldberg 1893*; (Sanidin), *vom Rath 1868*; (Sanidinit), *Bruhns 1893*; (Süsswasserkalk), *Rein 1894*; (Titanit), *Busz 1887*; *Lane 1888*; (Trachyt), *Bruhns 1893*; (Trass, mikroskopische Untersuchung), *Anger 1875*; (Tuffe), *Busz 1889*.

— — siehe auch: Amblystegit; Anorthoklas; Apatit; Augit; Azorr-Pyrrhit; Basalt; Exkursionsberichte; Leucit bis Leucittuff; Nosean; Noseansanidinite; Olivin; Orthit; Phonolith; Rubellan; Sanidin; Tuff; Zirkon; sowie die Zusammenstellung der in diesem Verzeichnisse aus dem Laacher See-Gebiet aufgeführten Ortsnamen im Ortsregister unter „Eifel".

Laekenien, Belgien, *Velge 1899*.

Lagerungsverhältnisse s.: Carbon; Faille; Störungen; Tektonik; Verwerfungen.

Lagerstätten Rheinland-Westfalens, *Daubrée 1887* unter „les eaux .. aux époques anciennes ...".

— siehe auch: Erzlagerstätten.

La Gleize (N. W. von Stavelot), Dictyonema, *Malaise 1888*.

Lagomys pusillus Pall., Balve, Steeten (Lahn), *Nehring 1883*.

Lagopus albus, ? Bilsteinhöhle b. Warstein, ? Martinshöhle b. Letmathe, Balve, Andernach, Steeten, Gerolstein, *Beyer 1894* im Nachtrag.

— alpinus, Steeten a. d. Lahn, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Lahngebiet (Aufnahmen), *Holzapfel 1895*, *97*; (Diabas), *Petersen 1869*; (Eisenerze), *Schmeisser 1888*; (Erzlagerstätten), *Cambresy 1865* im Nachtrag; *Petersen 1869*; *Riemann 1894*; *Anonym 1894*; (Mitteldevon), *Holzapfel 1895*; (Phosphoritlagerstätten), *Mohr 1868*; *Petersen 1868, 69*; *Wicke 1868*; (Tentaculitenschiefer), *Burhenne 1899*. Siehe auch: Dillgebiet; Limburger Becken; Mitteldevon; Orthocerasschiefer; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Lahnstein, (Mineralquellen), Literatur, *v. d. Linde 1883*; (Koblenzquarzit), *Frech 1889*. Siehe auch: Rheinthal.

Lahnthal siehe: Limburger Becken; Rotliegendes; sowie die unter: Giessen u. Umgebung; Hessen (Oberhessen); Hessen-Nassau; Lahngebiet im Ortsregister zusammengestellten Ortsnamen.

Lamellibranchiaten (rhein.

Devon), *Beushausen 1889, 93, 95*; (Miocaen, Dingden), *Lehmann 1885, 92, 93*; (Neocom), *Wollemann 1898* im Nachtrage, *1900*.

— siehe auch: Actinodesma; Amnigenia; Anodonta; Anthracosia; Astarte; Aucella; Avicula; Aviculiden; Cercomyopsis; Cucullella; Cypricardella; Ditichia; Euchondria; Goniophora; Grammysia; Mecynodon; Miocaen; Modiomorpha; Myalina; Myophoria; Orthonota; Palaeoneilo; Pecten; Pectiniden; Pectunculopsis; Pinna; Prosocoelus; Pterinea; Schizodus; Yoldia.

Lamförde siehe: Diplodetus cretaceus Schlüt.

Lammersdorf siehe: Arkose; Granit.

Lamscheid, Mineralquelle, *Fresenius 1869*.

Lanaeken, Bohrung, *Fineuse 1899*.

Landenien, Ardennen, *Forir 1897, 99* unter „Carte ..".

Landscheid (westl. von Wittlich), (Crinoiden), *Follmann 1887*; (Karte 1:25000), *Grebe 1892*.

Landschnecken, Untermiocän, *Boettger 1896*. Siehe auch: Gastropoden.

Landschneckenkalk, Mainzer Becken, *Boettger 1869*.

— Hochheim (Fauna), *Boettger 1885* unter „Notiz ..."; *Boettger 1897*.

Langenaubach siehe: Schalsteinconglomerat.

Langendreer siehe: Grube Bruchstrasse; Lepidophloios macrolepidotus Goldenbg.; Lomatophloios.

Langenholzhausen (Fürstent. Lippe), Diluvialtuff (Fauna), *Tischbein 1871*.

Langenlohnsheim, Hohlgeschiebe, *Lossen 1867*.

Langenschwalbach, Mineralquellen, *Tabernaemontanus 1581*; *von Than 1890*. Siehe auch: Schwalbach.

Langit siehe: Viel-Salm.

Lapilli, Daun, *Schulte 1893*. Siehe auch: Auswürflinge.

Laubach b. Coblenz (Crinoiden), *Follmann 1887*; *Jaekel 1895*; (Obere Koblenzschichten), *Frech 1889*. Siehe auch: Actinodesma.

Laubenheim b. Mainz (Gesteinsanalysen), *Egger 1887*; (Sand, Oberpliocän), *Reichenau 1900*.

Laurenburg siehe: Orthocerasschiefer.

Lauterbach siehe: St. Avold (Karte).

Lauterecken (Branchiosaurus amblystomus juv. Credn.; Sclerocephalus HäuseriGoldf.) *Ammon 1889*.

Lauterthal, Ausbildung, *Bayberger 1899* im Nachtrag.

Laven, (Ettringer Bellerberg, Hochsimmer, Mayener Bellerberg), *Schottler 1898*; (Siebengebirge), *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900*. Siehe auch: Abkühlungserscheinungen; Basalt; Diabas; Stromoberflächen.

Lavathräne, Kunkskopf, *Pohlig 1887*.

— Nickenich, *Pohlig 1890* unter „Neue Funde ...".

Leaia Leidyi var. Bäntschiana, Vorkommen, Saar-Nahe-Gebiet, *Weiss 1864*.

— Zone Gümbel = Untere Ottweiler Schichten E. Weiss.

Lebach (Fossilien), *Geinitz 1863*;(Archegosaurus Decheni Goldf.), *Ammon 1889*; (Lebacher Schichten, Acanthodes Bronni Ag.), *Reis 1890*; (Karte 1 : 25000), *Grebe 1889*. Siehe auch: Archegosaurus; Lebacher Schichten; Pleuracanthus.

Lebacher Schichten, *Frech 1899*. Siehe auch: Lebach.

Lebertorf, Moor: In de Kellers, *Weber 1897*.

Lehm, Maingegend, *Boettger 1873*.

— Weisenau, Analyse, *Egger 1887*.

— Siehe auch: Diluvium; Löss.

Leilenkopf b. Burgbrohl, *Dannenberg 1893*; (Augit), *Blumrich 1892*.

Leisa (Kr. Biedenkopf), Manganerz, *Hüser 1898*.

Lemberg (Nahe), Quarzporphyrit, *Lossen 1883*.

Lemförde siehe: Heteroceras polyplocus d'Orb.

Lendersdorf (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Holzapfel 1899*.

Lenneporphyr, Westfalen, *Mügge 1893*.

Lenneporphyrit siehe: Tuffoide.

Lenneschiefer, *Schulz 1887*; *Stockfleth 1895*; *Hundt 1897*; *Loretz 1897, 98, 99, 1900; Winterfeld 1898*; (Dipterus), *Jaekel 1899*; (Erzvorkommen), *Schulz 1887*; *Stockfleth 1894*; (Gliederung), *Hundt 1897*; *Loretz 1898, 99*; (Nickelerze), *Laspeyres 1893*; (Zweischaler), *Beushausen 1895*.

— Gräfrath (Pflanzenreste), *Solms-Laubach 1895*.

— Wupperthal, *Waldschmidt 1888*.

Lennethal, Höhlen, *Hosius 1890*.

Lens (Belgien), Calcaire à palechinides, *Lohest 1894*.

Lenzinit, Call, *Haushofer 1889*.

Lepidodendron, Langendreer, *Seward 1890*.

— Veltheimii Sternb., Culm, Kombach b. Biedenkopf, *Potonié 1896*.

Lepidophloios laricinus Sternb. siehe: Grube Hasenwinkel.

— macrolepidotus Goldenbg., Grube Vollmond b. Langendreer, *Potonié 1893* unter „Anatomie . .“; *Potonié 1894*.

Lepidosteus Strausi Kinkelin, Messel, *Andreae 1892* im Nachtrage, *95*.

Lepidotus-Fauna, Wealden, Obernkirchen, *Branco 1887*.

Lepus sp. siehe: Mosbach.

— variabilis Pall., ? Steeten, Buchenloch bei Gerolstein, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Lesterny b. Grupont (Orthis dorsoplicata Bécl., Rhynchonella parvula Bécl., Terebratula loxogonia Bécl., Oberste Cultrijugatusschichten), *Béclard 1891*.

Letmathe siehe: Martinshöhle bei Letmathe.

Lette siehe: Plesiaster minor Schlüt.

Leucit, Eifel, *Martin 1890*; *Schulte 1891*. *Seiwert 1891*;

— Laacher See-Gebiet, *Busz 1889, 91*; *Pohlig 1890*.

Leucitbasalt, Forstberg, *Roth 1891*.

— Fritzlar, *Rinne 1898*.

— Hessen, *Rinne 1894*.

— Krufter Ofen, *Busz 1891*.

— Münstereifel, *Vogelsang 1890*

— Totenberg nördl. Treis a. d. Lumda, *Schottler 1899.*

Leucitbasanit, Eifel, *Vogelsang 1890.*

Leucitophyr (Einschlüsse u. Ausscheidungen), *Lacroix 1893.*

— Laacher See-Gebiet, *Busz 1889*; *Martin 1890*; *Roth 1891.*

Leucitphonolith, Laacher See-Gebiet, *Busz 1891.*

Leucitphonolithtuffe, Laacher See-Gebiet, *Busz 1891.*

Leucittephrit, Umgebung v. Giessen, *Streng 1890, 92.*

Leucittuff siehe: Betteldorf.

Leun b. Braunfels, Tentaculitenschiefer, *Burhenne 1899.*

Leyberg b. Honnef, Sillimanit in Basalt, *Lacroix 1893.*

Leyenkaderich (Mineralquelle), siehe: Sauerthal.

Lias, Nordwestdeutschland, *Schlönbach 1863.*

— Herford i. W., *Monke 1888.*

— Luxemburg, *Buvignier 1852*; *Hébert 1852*; *Jacquot 1855*; *Dewalque 1894.*

— Teutoburger Wald, *Stille 1900.*

— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*

Libethenit siehe: Viel-Salm.

Liblar, Braunkohle, *Schaaffhausen 1888.* Siehe auch: Euskirchen; Grube Donatus.

Liegende Schichten, Tertiär, Siebengebirge, *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*

Liëvrit, Herbornseelbach, *Bauer 1890.*

Limberger Kopf b. Asbach (Phillipsit), *vom Rath 1887*; (Natrolith), *Kaiser 1899.*

Limburg (holl.-belg.), (Carbon), *Bogaert 1877*; *Cornet 1877*; *Dechen 1877*; *Lambert 1877*; *Büttgenbach 1894, 98*; *Altenburg 1895*; *Dewalque 1899*; *Forir 1899*; *Habets 1899*; *Harzé 1899*; *Lohest 1899*; *Soreil 1899*; *Stainier 1899*; *Velge 1899*; (Diluvium), *Erens 1889*; *Velge 1896*; (Kreide), *Kaunhowen 1897*; (Tertiär), *Velge 1896.* Siehe auch: Kreide.

— (Lahn) siehe: Lahngebiet; Phosphorit.

Limburger Becken, Pliocaen, *Kinkelin 1889.*

Limburgit, Beilstein (Westerwald), *Schottler 1899.*

— Frauenberg bei Marburg, *Schottler 1899.*

— Giessen, *Streng 1890, 92*; *Schottler 1899.*

— Habichtswald, *Rinne 1889*; *Fromm 1891.*

— Hessen, *Rinne 1894.*

— (Gang), Kassel, *Rinne 1894.*

— Lollarer Kopf, *Schottler 1899.*

— Lützelberg b. Ruttershausen (Lahn), *Schottler 1899.*

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

— Stauffenberg b. Lollar, *Schottler 1899.*

— Teufelskanzel bei Giessen, *Schottler 1899.*

Limon heshayen siehe: Löss; Löss der Hochflächen.

Lindenbach bei Ems siehe: Wurtzit; Zinkblende.

Lindenberg b. Homburg v. d. Höhe, Unterdevon, Fossilien, *v. Reinach 1900.*

Lindener Mark bei Giessen, (Mitteldevon), *Kayser 1899*; (Massenkalk, Fauna), *Lotz 1900* Siehe auch: Braunstein; Regentropfenspuren.

Lindenholzhausen, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Linneit siehe: Kobaltnickelkies.
Lintorf b. Ratingen, Erzlagerstätte, *Küppers 1892*; *Stockfleth 1897*. Siehe auch: Gyps.
Lippe (Fürstentum), *Wagener 1862*; *Meyer 1884*; *Wagener und Weerth 1890*; (Literatur-Übersicht), *Weerth und Anemüller 1886*; (Tertiär), *Stremme 1888*.
— (Fluss) siehe: Elephas primigenius.
Lippethal b. Hamm, (Cervus tarandus), *Beyer 1894* im Nachtrag.
Lippspringe, Mineralquelle, *Jüttner 1887*; *Rosemann 1897*.
Lissingen b. Gerolstein siehe: Jovellania triangularis.
Lithion in Schalenblende (Brilon, Holzappel, Oberlahnstein, Obernhof), *Sandberger 1887*.
Litoneura anthracophila Goldenbg. sp., Gersweiler, *Scudder 1885*.
— laxa Goldenbg. sp., Dudweiler b. Saarbrücken, *Scudder 1885*.
— obsoleta Goldenbg. sp., Altenwald b. Saarbrücken, *Scudder 1885*.
Litorinellenschichten, Mainzer Becken, *Boettger 1869*.
— Weisenau b. Mainz (Analyse), *Egger 1888*.
Literaturzusammenstellungen[1]), über Archegosaurus, *v. Ammon 1889*.
— Elsass-Lothringen, *Benecke u. Rosenbusch 1875*; *Schumacher 1887, 88*; *Benecke, Bücking, Schumacher u. van Werveke 1888*; *van Werveke 1890*.
— Hessen, *Ackermann 1884, 86, 89, 91, 92, 94, 95, 96, 97, 99*, sämtlich im Nachtrage.
— Lippe-Detmold, *Weerth und Anemüller 1886*.
— Mainzer Becken, *Kinkelin 1892*.
— Mineralquellen, *Goldberg 1893*.
— Nassauer Brunnenliteratur, *v. d. Linde 1883*.
— Rheinland-Westfalen (allgemein), *Dechen u. Rauff 1887*; *Rauff 1896* im Nachtrage.

---

1) Von älteren (vor 1887 erschienenen, im *Dechen-Rauff*'schen Verzeichnisse erwähnten, deshalb im ersten Teile dieser Zusammenstellung und in dem dazu gehörigen Nachtrage in diesem Hefte nicht aufgeführten) Literaturzusammenstellungen der Grenzgebiete des rheinischen Schiefergebirges sind zu berücksichtigen:

Chelius, C., Inhaltsverzeichnis der geolog. Mitteilungen, welche im Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt in den Jahren 1854—1882 erschienen sind. Not. Darmst. 1882 (4). **3.** 10—22.

— — Chronologische Übersicht der geol. u. mineral. Literatur über das Grossherzogtum Hessen. Abhandl. d. grossherz.-hessischen geolog. Landesanstalt. Darmstadt 1884. **1.** Heft.

Leppla, A., Die mineralogische und geologische Literatur der Pfalz seit 1820. **41.** Jahresber. d. Pollichia für 1882.

— Steinkohle, Ruhrgebiet, *Schulz-Briesen und Trainer 1898.*
— Wildunger Heilquellen, *Rörig 1868.*

Littremont b. Saarlouis (Kupfererze), *Hering 1897*; (Quarzporphyr), *Jacquot 1852.*

Lochemerberg, Diluvium, *Cappelle 1896.*

Löhnberg b. Weilburg, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Löss (Allgemeines, Entstehung), *Lyell 1834*; *Belt 1876, 77*; *Jentzsch 1877*; *von Richthofen 1877* im Nachtrage, *78, 82*; *Habenicht 1878*; *Hoffmann 1879*; *Pohlig 1887* unter „Elephas"; *Nehring 1888* unter „Entgegnung"; *89* unter „über einige den Löss" und unter „Conchylien"; *90* unter „Tundren und Steppen"; *Wollemann 1888*; *Sauer 1889, 90, 91*; *Leppla 1890*; *Sauer u. Chelius 1890*; *Chelius und Vogel 1891*; *Koenen 1891* im Nachtrage; *Wahnschaffe 1891*; *Jännicke 1892*; *Florschütz 1894*; *Laspeyres 1900*; (Ausdehnung), *Habenicht 1878*; *Hoffmann 1879*; (Bodenbildung), *Luedecke 1899*; (Cervus-Arten im Löss), *Pohlig 1892*; (Fauna), *Nehring 1880, 83, 87, 88* unter „Notizen" und unter „Entgegnung", *89, 90, 93*; *Wollemann 1888*; *Chelius 1892.* [Fauna siehe auch: Alactaga; Curve bei Wiesbaden; Elephas primigenius; Praunheim; Remagen; Unkel]; (Form der Körner), *Kloos 1892* im Nachtrage; (Nichtvorkommen von Helix pomatia im rheinischen Löss), *Nehring 1888.* (Vergleich der Fauna des Rheinlöss mit der lebenden Fauna der Gouvernements Perm und Orenburg), *Boettger 1889.*
— Ardennen (limon hesbayen), *Lohest 1898* unter „Carte .. No. 170"; *Stainier 1899* unter „Carte"; *Rutot 1900.*
— Aschaffenburg (typisches Profil), *Klemm 1896.*
— Belgien (limon hesbayen), *Rutot 1900.*
— Belgien und Niederrhein, (limon hesbayen), *Briart 1892.*
— Erbenheimer Thälchen bei Wiesbaden, *Sandberger 1887* unter „Pupa".
— Süd-Holland, *Erens 1892.*
— Lauterthal (Pfalz), *Bayberger 1899* im Nachtrage.
— Lüttich, Provinz (limon hesbayen), *Forir 1896* unter „Carte .. No. 108, 109, 122", *97* unter „Carte .. No. 134".
— Mainzer Becken-Untermainthal, *Boettger 1873*; *Kinkelin 1886, 89, 92, 95*; *„Bericht" 99.*
— Oberrheinthal, *Schumacher 1890*; *„Bericht" 1899.*
— Rheinthal, *Lyell 1834*; *von Richthofen 1878, 82*; *Leppla 1889*; (Elephas primigenius), *Pohlig 1888* unter „Monographie"; *Laspeyres 1900.* Siehe auch: Löss (allgemeines).
— Rolandswerth (Auflagerung auf Diluvialkies), *Pohlig 1887* unter „Photographie".
— Siebengebirge u. Umgebung, *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
— Steeten a. d. Lahn (als Höhlenlehm), *v. Cohausen 1879*; *Schaaffhausen 1879.*
— siehe auch: Arctomys; Cervus euryceros Aldr.; Diluvium; Elephas primigenius;

Hyaena spelaea Goldf.; Löss der Hochflächen; Säugetiere; Unkel.

— **der Hochflächen**, *Chelius 1892*; *Rutot 1900.*

— siehe auch: Löss (Ardennen).

Löwenburg und Umgebung, *Laspeyres 1900.*

Lohrberg, Siebengebirge, *Laspeyres 1900*; (Sanidinit im Trachyt), *Lacroix 1893.* Siehe auch: Thomsonit.

Lollar, Rotliegendes, *Kayser 1892*; *Leppla 1892.* Siehe auch: Oberrotliegendes.

Londorf siehe: Dolerit; Stromoberfläche; Vitrodolerit.

Lophocrinus H. v. Meyer, Brilon, Herborn, *Koenen 1895.*

Lomatophloios macrolepidotus Goldenbg., Langendreer, *Seward 1890.*

Lorch(Rhein), (Crinoiden,Hunsrückschiefer), *Jaekel 1895.* Siehe auch: Capra ibex L.; Daubenborn; Rheinthal; Tiefenbach.

Loreley-Gegend, *Fuchs 1896, 99*; (Karte 1 : 25000), *Fuchs 1899.*

Lorsbacher Thal, Entstehung, *Reinach 1887.*

Losheim (Preuss. Spezialkarte 1 : 25000), *Grebe 1889.*

Lothe b. Steinheim, mittlerer Keuper, *Kluth 1894.*

Lothringen, *Jacquot 1868*; (Dolomit d. oberen Muschelkalkes), *Schaller 1900*; (Muschelkalk), *Schumacher 1890*; (Übersichtskarte),*Schumacher u. a. 1887.* Siehe auch: Carbon; Grès d'Hettange; Jura; Karte; Luxemburg; Mosel; sowie die im Ortsregister unter Moselthal und unter Saar-Nahegebiet zusammengestellten Ortsnamen.

Lotterberg (Habichtswald), Quarzeinschlüsse in Basalt, *Lacroix 1893.*

Louisa-Flörsheim b. Frankfurt a. M., Basalt, *Kinkelin 1889.*

Louisenthal siehe: Grube Gerhard.

Lüdenscheid siehe: Stringocephalenschichten, Untere.

Lüderich-Schichten, *Winterfeld 1898.*

Lüdinghausen (Kreis), Moore, *„Moore“ 1895.*

Lühnsberg siehe: Lyngsberg.

Lüttich, Provinz, (Karte 1 : 40000), *Forir 1896, 97, 98*; *Lohest 1898.*

Ludweiler, (Karte 1 : 25000), *Grebe, Weiss u. van Werveke 1891.*

Lutra hessica, Pliocaen, Eppelsheim, *Lyddeker 1890* im Nachtrage.

Luxemburg, *Limbourg 1777*; *Jacquot 1868*; *Gosselet 1888* unter „L'Ardenne“; *Pétry 1898* im Nachtrage; (Erzbergbau), *Metz 1887*; (Karte), *Wies und Siegen 1877.* Siehe auch: Devon; Exkursionsbericht; Flussspath; Jura; Karte; Lias; Rhät; Trias.

Lyngsberg bei Mehlem, (Einschluss in Basalt), *Pohlig 1887.*

M.

Maare, Eifel, *Behrens 1888*; *Schulte 1891, 93*; *Naumann 1893*; *Branco 1894*; *Halbfass 1896, 97*; *Hundhausen 1897.* Siehe auch: Dauner Maare.

Maas, (Ausbildung des Maasthales) *Gosselet 1888, 90*; *Lorié 1894*; *Leriche 1899.*

Siehe auch: Belgien; Devon; Eelen; Erosion; Keer; Lüttich; Maas-Diluvium.

Maas-Diluvium, *Erens 1892*; *Martin 1898*; *Mourlon 1900*. Siehe auch: Maas.

Macromerion Gümbeli Ammon siehe Wolfstein im Lauterthal.

Macropetalichthys Agassizi H. v. Meyer sp., Mittel-Devon, Gerolstein, *von Koenen 1895*.

— Pruemensis Kayser, Oberstes Unter-Devon, Prüm, *von Koenen 1895*.

Maeneceras terebratum, Schichten mit..., *Holzapfel 1895*.

Maeseyck siehe: Eelen.

Maestrichter Kreide, (Echiniden) *Schlüter 1892*; (Gastropoden) *Kaunhowen 1897*.

— — Belgien — Umgebung von Aachen, *Rutot 1895*.

— — siehe auch: Kreide.

Magmabasalt siehe: Limburgit.

Magneteisen, Ardennen (in Thonschiefer), *Windt 1897*.

— Grube Eiserne Hardt, *Pohlig 1888*.

— Krufter Ofen, *Busz 1891*.

— Oelberg, *Kloos 1899*.

Magnetkies, Bernkastel, *Laspeyres 1893*.

— Oelberg, *Pohlig 1892*.

Main (Mainthal). [Siehe auch: Mainzer Becken.] (Alluvium) *Vogel 1894*; (Basalt) *Chelius 1887, 93*; *Kinkelin 1889*; (Entstehung, Lauf) *Kinkelin 1887*; (Karte) *Kinkelin 1889*. Siehe auch: Diluvium; Mainzer Becken; Pliocaen; Tertiär.

Mainzer Becken. [Siehe auch: Main.] *Cotta 1858*; *Lepsius 1885*; *Kinkelin 1887* im Nachtrage; *von Reinach 1890, 92*; *Kinkelin 1892*; *Reichenau 1897*; (Boden- und Wasserverhältnisse) *Luedecke 1899*; (Diluvium) *Chelius 1886, 91*; *Sauer und Chelius 1890*; *Chelius und Vogel 1894*; *Chelius und Klemm 1894*; *Klemm 1894*; *Kinkelin 1895*; „*Bericht*“ *1899*; (Erdbeben) *Langenbeck 1892, 95*; (Erdbeben d. Jahres 1872) *Dieffenbach 1874*; (Flora d. Rheinsandes) *Jännicke 1892*; (Kartographische Darstellungen) siehe: Karte; (Lehm und Löss) *Boettger 1873*; (Nutzbare Gesteine und Mineralien) *Kinkelin 1889*; (Ober-Oligocaen, Echiniden) *Ebert 1889*; (Pliocaen) *Chelius und Klemm 1894*; *Klemm 1894*; (Pupa-Arten im Tertiär und Diluvium) *Boettger 1889*; (? Vorkommen von Steinkohle) *Klipstein 1866*; (fossile Säugetiere) *Kaup 1832*; (Schildkrötenreste) *Reinach 1900*; (Tertiär) *Genth 1848*; *Boettger 1869*; *Andreae 1884*; *Chelius 1886, 91*; *Andreae 1887*; *Andreae und Kinkelin 1887*; *Kinkelin 1890, 95*; *von Reinach 1890, 92*; *von Reinach 1894*; *Vogel 1894*; *Klemm 1894*; (Bären) *Schlosser 1899*.

— — Siehe auch: Alluvium; Cerithienschichten; Bohrungen (Frankfurt a. M.); Corbiculaschichten; Cyrenenmergel; Diluvium; Elephas antiquus; Glacialdiluvium; Fische; Fisch-Otolithen; Foraminiferen; Helix; Landschnecken; Landschneckenkalk; Litorinellenschichten; Löss; Meeressand; Mineralquellen; Miocaen; Mosbach;

Oberpliocäne Sande; Oberrheinthal; Paludinen; Pectunculopsis; Pinna Sandbergeri; Pliocän; Rhein; Rupelthon; Selachier; Tertiär; Untermainthal; Verwerfungen; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter: Hessen, und unter: Mainzer Becken.

Mairus, Porphyroid, *Gosselet 1889.*

Malachit, Kirchheimbolanden, *Sp. 1893.*

— Wallerfangen b. Saarlouis, *Jensch 1895.*

— Weilmünster und Runkel (Lahn) *Sandberger 1895.*

— siehe auch: Viel-Salm.

Malm-Geschiebe siehe: Duisdorf.

Malmedy, *Dewalque 1887*; (Conglomerat) *v. Werveke 1888*; *Grebe 1900*; (Diabas) *Stainier 1887*; *Gosselet 1888*; *Dewalque 1897*; (Blatt Preuss. Spezialkarte, Aufnahme) *Grebe 1899, 1900*; (Mineralquellen) *Lersch 1879*; *Rosemann 1897.*

Mammuth, Albersloh, *Landois 1891.* Siehe: Elephas primigenius.

Mandelstein(-bildung). Nahethal, *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Tschermak 1863.* Siehe auch: Melaphyr.

Manderscheid (Eifel), Crinoiden, *Follmann 1887*; (Koblenzschichten, Obere) *Frech 1889.*

Manganeisenerz, Giessen, *Beyschlag 1898.*

Manganerz (-lagerstätten) *Schmeisser 1888.*

— Kreis Biedenkopf, *Hüser 1898.*

— Zw. Bingerbrück u. Stromberg, *Buchrucker 1896.*

— Lahngebiet-Nassau, *Riemann 1893, 94*; *Anonym 1894.*

— Stromberg b. Bingen (Barytführend) *Delkeskamp 1900.*

— Weilburg, *Pohlig 1888.*

— Siehe auch: Klipsteinit; Manganeisenerz bis Mangankiesel; Polianit; Pyrolusit; Wad.

Manganit, Grettenich b. Saarbrücken, *Busz 1889.*

— Horhausen, *Köchlin 1888.*

Mangankiesel, Dillenburg, *Schneider 1888.*

Marburg (Geolog. Aufnahmen) *Kayser 1888, 92*; (Rutschflächen (Spiegel) im Buntsandstein) *Brauns 1890, 91*; *von Koenen 1890, 91*; (Harmotom) *Köhler 1835.* Siehe auch: Basalt; Bimssteinsand; Hauyn; Phillipsit; Sumpfthon.

Margarethenkreuz, (Einschlüsse und Ausscheidungen in Trachyt) *Lacroix 1893.*

Marienberg, (Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Marienfels, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Markasit, Bredelar b. Brilon, *Trechmann 1892.*

— Messel, *Wittich 1898.*

— Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*

Marmites de géants siehe: Riesentöpfe.

Marmor siehe: Kalkstein.

Marmorbrüche b. Mecklinghausen, *Kosmann 1889, 91.*

Marsupites ornatus-Zone siehe Diplodetus(?) recklinghausensis Schlüt.

Martenberg b. Adorf, (Fischreste) *von Koenen 1895*; (Phacops (Trimerocephalus) acuticeps Kays.) *Kayser 1889.*

Siehe auch: Goniatites lateseptatus Beyr.

Martinsberg b. Andernach (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag. Siehe auch: Andernach.

Martinshöhle b. Letmathe, *Hosius 1890*; (Cervus tarandus, Lagopus albus?) *Beyer 1894* im Nachtrag.

Martinstein, *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Leonhard 1812.*

Massenkalk, *Schulz 1887, 95*; *Holzapfel 1895, 96*; *Stockfleth 1895*; *Hundt 1897*; *Denckmann und Lotz 1900*; (Erzvorkommen) *Stockfleth 1894.*

— (Gliederung in der Attendorn-Elsper Doppelmulde, Vergleich mit Hillesheim u. Paffrath) *Hundt 1897.*

— (Fauna), Lindener Mark b. Giessen, *Lotz 1900.*

Massiv von Brabant, siehe: Brabant.

— — Condroz, siehe: Condroz.

— — Fumay, siehe: Fumay.

— — Givonne, siehe: Coblencien, Gédinnien.

— — Rocroi, siehe: Rocroi.

— — Stavelot, siehe: Stavelot.

Mathilda sp. (?), Crefeld, *Semper 1865.*

Mattenbach, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Maxsayn, Trachyt, *Bruhns 1896.*

Mayen (Arctomys bobac Schreb. aus Löss), *Nehring 1883, 87*; (Christobalit) *Lacroix 1891*; *Bruhns 1893*; (Diluviale Säugetiere) *Nehring 1890* unter „Tundren u. Steppen..“; (Einschlüsse und Ausscheidungen im Tephrit) *Lacroix 1893*; (Quarz) *Lacroix 1891*; (Tridymit) *Lacroix 1891*

Siehe auch: Eisbildung.

Mayener Bellerberg, *Schottler 1898.*

Mechernich, (Bleierze) *Schmeisser 1888*; (Bergbau) *Anonym 1893.* Siehe auch: Kommern.

Mecklinghausen (Kreis Olpe), *Kosmann 1889, 91.*

Mecynodon, *Frech 1889.*

— carinatus Goldf. sp., Oberes Mitteldevon, Paffrath, *Beushausen 1893.*

— eifeliensis Frech, siehe: Rommersheim.

Medenbach siehe: Diopsid.

Meereskalke, Mainzer Becken, *Boettger 1869.*

Meeresmolasse, Hochheim, (Archaeomys Laizer et Parieu; Myoxus murinus Pomel.), *Schlosser 1885.*

Meeressand, Mainzer Becken, *Boettger 1869*; *Andreae 1887*; *Kinkelin 1889*; (Fische) *Wittich 1898*; (Schildkröten) *v. Reinach 1900.*

— zw. Alzey und Kreuznach, *Schopp 1888.*

— Flonheim, siehe: Flonheim.

— Weinheim u. Alzey, (Selachier) *Jaekel 1898.*

Meerfelder Maar, *Halbfass 1897.* Siehe auch: Maare.

Megaceros giganteus Owen, Mosbach, *Römer 1896.*

Megistopodes, *Landois 1894.*

Megistopus Guestphalicus Schlüt., Baumberge, *Landois 1894.*

Meinberg siehe: Schieder.

Meggen (Lenne), (Eisenkies) *Schmeisser 1888*; (Eisenkies und Schwerspath - Vorkommen) *Hundt 1895*; *Denckmann*

1900; (Eisenkiesbergbau) *Braubach 1888.*

Melaphyr, *Lossen 1886*; *Brauns 1889.*

— Saar-Nahe-Gebiet(allgemein) *Schopp 1889*; *Lossen 1891*; *Leppla 1892, 93, 94.*

— Frankfurt a. M. *Kinkelin 1889.*

— Nordpfalz, *Leppla 1892* im Nachtrage.

— Norheim, b. Kreuznach, *Lossen 1886.*

— Oberstein, *Tschermak 1869* im Nachtrag; *Leppla 1893*; *98.*

— Tholey, *Lossen 1887.*

— Sieheauch: Achat; Amethyst; Idar; Mandelstein; Oberstein; Quarzmelaphyr; Weisselberg.

Melaphyrconglomerat, Nahe, *Leppla 1893.*

Melaphyrmandelstein, siehe: Mandelstein.

Melbthal b. Bonn, siehe: Aluminit.

Meles vulgaris Derm. siehe: Mosbach.

Melilith, Lacher See- Gebiet, *Busz 1889*; *Dannenberg 1893.*

— Eifel, *Seiwert 1891*; *Schulte 1891, 93*;

Melilithbasalt, Hohenberg b. Bühne, Hofgeismar, *Rinne 1898.*

Mellinschacht b. Saarbrücken, Oligocarpia (Pecopteris) Kliveri Potonié, *Potonié 1892.*

Mensch (Menschenreste) siehe: Neanderthal.

Merenberg b. Weilburg siehe: Pyrolusit.

Mergellager, *Keilhack 1895.*

Mesch (Holland), Bohrung auf Kohle, *Forir 1899.*

Mesenich (Mosel), Crinoiden, Unterdevon, *Jaekel 1895.*

Mesozoicum, Fossilien, *von Koenen 1883.*

— Verwerfungen, Lothringen u. angrenz. Gebiete, *Benecke 1887*; *van Werveke 1887.*

Messel, Hessen, (Blatt Hess. Spezialkarte) *Chelius 1886*; (Braunkohle, Messelit, Eisenkies, Markasit, Crocodile, Fische, Schildkröten) *Wittich 1898.* Siehe auch: Amia; Lepidosteus.

Messelit, Messel, *Wittich 1898.*

Metamorphe Gesteine (Einschlüsse im Hauyn-Trachyt) *Lacroix 1893.*

— — des Taunus, *Schauff 1896.*

— **Schiefer**, Siebengebirge, *Pohlig 1887.*

Metamorphismus, Ardennen, *Gosselet 1888, 98, 1900.*

Metaxit, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*

Mettendorf (Karte 1:25000) *Grebe 1892.*

Metternich (Mosel), Cervus tarandus, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Mettweiler b. St. Wendel, Thomsonit, *Hahn 1891.*

Meyerode (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Grebe 1899, 1900.*

St. Michel (Fossilien des Coblencien), *Béclard 1887*; *Frech 1889.*

Michelbacher Schichten, Kellerwald, *Denckmann 1896, 97*; (Graptolithen) *Denckmann 1897.*

Miellen b. Ems (Obere Koblenzschichten) *Frech 1889.*

— Siehe auch: Ahlerhütte; Pterinaeensandstein.

Millerit, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*

— Saarbrücken, *Kenngott 1855.*

— Verhältnis zu Beyriehit, *Laspeyres 1892* unter „Beyrichit . . ."

Milspe, Lenneschiefer, *Loretz 1898.*

Minden, (Regierungsbezirk bezw. Kreis) Moore, *Bömer 1897, 98.*

Minderberg, Phosphorsaures Kupfer, *Noeggerath 1811.*

Mineralien (allgemein) *Leonhard 1843*; *Groth 1878*; *Schmeisser 1888.*

— Hessen, *Greim 1894.*

— Kaub, (im Dachschiefer) *Bellinger 1864.*

— Laacher See. *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891.*

— Nahethal, *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Leonhard 1812.*

— Nassau (basisches Kupfersulfat), *Césaro und Buttgenbach 1897.*

— Taunus, *Ritter 1884.*

— siehe auch: Achat; Aluminit; Amblystegit; Amethyst; Analcim; Andalusit; Andesin; Anglesit; Anhydrit; Anorthoklas; Antimonglanz; Antimonnickelglanz; Antimonocker; Antimonsaures Bleioxyd; Antimonsilberblende; Apatit; Apophyllit; Araeoxen; Aragonit; Arsen-Antimonnickelglanz; Arsenkies; Arseniknickelkies; Arsennickelglanz; Augit; Azor-Pyrrhit; Baryt; Beauxit; Beyrichit; Biotit; Bleiglanz; Bleigummi; Boulangerit; Bournonit; Braunspath; Braunstein; Brucit; Buntkupfererz; Calamin; Calcistrontit; Calcit; Cerussit; Chabasit; Chalcedon; Chalcolit; Chloanthit; Chlorosapphir; Chlorquecksilber; Christobalit; Chrysotil; Cölestin; Comptonit; Cordierit; Diallag; Diopsid; Ehlit; Eisenerze; Eisenglanz; Eisenkies; Eisennickelkies; Eisenoxyd; Eisenspath; Eis; Erdkobalt; Fahlerz; Fasergyps; Faujasit; Federerz; Feldspath; Fer argileux; Flussspath; Gelbeisenerz; Gersdorffit; Gismondin; Glanzspath; Gold; Gramenit; Granat; Greenockit; Grünbleierz; Gyps; Haarkies; Harmotom; Hauchecornit; Hauyn; Heteromorphit; Holzopal; Hopeit; Hornblende; Hydrargillit; Hydrozinkit; Inesit; Jamesonit; Kieselzinkerz; Klipsteinit; Kobalt; Kobaltblüthe; Kobalterze; Kobaltglanz; Kobaltnickelkies; Konit; Korund; Korynit; Kupfer; Kupfererze; Kupferglanz; Kupferkies; Kupferlasur; Kupfermanganerz; Kupferpecherz; Kupferschaum; Langit; Lenzinit; Leucit; Libethenit; Liëvrit; Magneteisen; Magnetkies; Malachit; Manganeisenerz; Manganerz; Manganit; Mangankiesel; Markasit; Melilith; Messelit; Metaxit; Millerit; Monazit; Muscovit; Natrolith; Nickelarsenikglanz; Nickelblüthe; Nickelerz; Nickelglanz; Nickelhaltiger Eisenkies; Nickelhaltige Kobalterze; Nickelvitriol; Nosean; Olivin; Opal; Orthit; Orthoklas; Ottrélith; Perowskit; Phakolith; Phillipsit; Phosphorit; Phosphorsaures Kupfer; Phosphosiderit; Picotit; Pikrolith; Plagionit; Pleonast; Polianit; Polydymit; Prehnit; Pseudomalachit; Pseudomorphosen; Pyrar-

gyrit; Pyrolusit; Pyromorphit; Pyroxen; Quarz; Quecksilber; Quecksilberamalgam; Regenbogenachat; Rhodonit; Roteisenstein; Rotkupfererz; Rotnickelkies; Rotspiessglanzerz; Rubellan; Rutil; Sanidin; Schalenblende; Schwefel; Schwefelzink; Senarmontit; Sericit; Serpentin; Silber; Silbererz; Sillimanit; Skapolith; Skorodit; Smithsonit; Spatheisenstein; Speiskobalt; Sphaerosiderit; Spinell; Staffelit; Steinsalz; Strontianit; Sublimirte Mineralien; Sulfosalze; Sychnodymit; Thomsonit; Thoneisenstein; Thrombolith; Titanit; Tridymit; Turmalin; Ullmannit; Valentinit; Vivianit; Wad; Webskyit; Wismuth; Wismuth-Antimonnickelglanz; Wurtzit; Zinkblende; Zinkerz; Zinkspath; Zinkvitriol; Zirkon; Zoisit.

Minerallagerstätten siehe: Erzlagerstätten; Lagerstätten.

Mineralogie des Bergischen Landes, (Geschichte) *Rautert 1898.*

Mineralquellen (allgemein) *Grosse 1729*; *Zückert 1776*; *Kühn 1789*; *v. Than 1890*; *Goldberg 1892, 93*; *Rosemann 1897*; *de Launay 1899* im Nachtrage; (Schwankungen im Gehalte des Wassers) *Fresenius 1894*; (Einwirkung der Erdbeben) *Gorod 1898.*

— Belgien, *Poskin 1888.*

— Eifel, *Follmann 1894*; *Goldberg 1893.*

— Hessen, *Tasche 1858.*

— Luxemburg, *Pétry 1898* im Nachtrage.

— Mainzer Becken *Kinkelin 1889.*

— Nassau (Literatur) *v. d. Linde 1883*; (Regierungsbezirk Wiesbaden), *Giesler u. Schneider 1877*; *Stein und Sartorius 1877.*

— siehe auch: Aachen; Ahlerhütte; Allendorf (Amt Nastätten); Altenhain (Reg.-Bez. Wiesbaden); Arienheller; Assmannshausen; Bärstatt (Nassau); Berghausen (Nass.); Bergnassau-Scheuern, Bertrich; Birkenfeld; Birresborn; Biskirchen; Born (Nassau); Braubach; Buch (Nassau); Burgbrohl; Burgschwalbach; Burtscheid; Camp; Catzenelnbogen; Cronberg; Cronthal; Daubenborn a. d. Wisper; Dickschied; Diez; Dillhausen; Dinkhold; Dörsdorf; Driburg; Eckelborn (b. Braubach); Eilsen; Eltville; Ems; Espenschied; Fachingen; Fischbach; Flörsheim; Frankfurt a. M.; Geilnau; Godesberg; Grebenrod; Grindbrunnen; Hadamar; Herborn; Herste; Höchst; Hönningen; Holzhausen a. d. N.; Homburg v. d. Höhe; Honnef; Johannisberg (Rheingau); Kiedrich; Königsborn; Kohlensäurequellen; Königstein [Nieder- u. Ober-]; Krefeld; Kreuznach; Lahnstein; Lamscheid; Langenschwalbach; Lindenholzhausen; Lippspringe; Löhnberg (b. Weilburg); Lorch; Malmedy; Marienfels; Mattenbach; Miellen; Mineralwasser; Mittelheim; Montabaur; Münster a. St.; Nassau; Nastätten; Nauheim; Nenn-

dorf; Netze; Neuenahr; Neuenhain; Nied; Niederselters; Niederwald (Amt Höchst); Nievern; Oberlahnstein; Oberselters; Obershausen; Offenbach a. M.; Osterspai; Probbach (b. Mengerskirchen); Pyrmont; Quellen; Ramschied; Rauenthal; Rettert; Rheinbrohl; Rückershausen; Salzbrunn bei Braubach; Salzkotten; Salzquellen; Satz; Sauerthal; Schaumburg; Scheuern; Schieder; Schiesheim; Schlangenbad; Schönau; Schwalbach; Selters; Sierck; Soden; Soolquellen; Sossenheim; Spa; Springen; Theodorshall bei Kreuznach; Thermalquellen; Tiefenbach; Tönnisstein; Weinähr; Weilbach; Werkerbrunnen; Werl; Wiesbaden; Wildungen; Wisperthal; Wollmerschied.

Mineralwasser, allgemein, *Goldberg 1892.* Siehe auch: Mineralquellen.

Mintard bei Düsseldorf, Erzbergbau, *Schwarze 1886.*

Miocaen (Basalte), *Rinne 1894*; (Flora) *Geyler und Kinkelin 1887*; (Foraminiferen-Fauna) *Hosius 1892, 1893.*

— Dingden, (Chelone) *Dames 1894*; (Lamellibranchiaten) *Lehmann 1885, 1892, 1893.*

— Habichtswald, Vulkanausbrüche, *Loewer 1897.*

— Kaufungen — Wilhelmshöhe, *Morlet 1878.*

— Messel (Braunkohle), *Wittich 1898.*

— Nauheim, *Wittich 1898.*

— siehe auch: Braunkohle; Kölner Bucht; Pinna Sandbergeri; Tertiär; Untermiocaen.

Mirwart (Luxemburg), siehe: Orthis musischura Bécl.; Rhynchonella Pengelliana.

Mitteldevon, *Frech 1886, 89, 97*; (Anthozoen) *Schlüter 1889*; (Crinoiden; Gerolstein, Kerpen, Pelm, Prüm, Schönecken i. d. Eifel) *Jaekel 1895*; (Fischreste; Gerolstein, Paffrath) *von Koenen 1895*; (Fossilien, zahlreiche Vergleiche des englischen mit dem rheinisch-westfälischen Mitteldevon) *Nicholson 1889, 90, 91, 92, 93, 95*; (Fossile Pflanzen) *Sandberger 1891*; (Gliederung) *Holzapfel 1895*; (Gliederung des rhein. Mitteldevon und Vergleich mit dem des Harzes) *Beushausen 1900* unter „das Devon"; (Nickelerze) *Laspeyres 1893*; (Oberes Mitteldevon im rheinischen Gebirge) *Holzapfel 1895, 96*; *Schulz 1895*; (Scyphia cornu copiae und verwandte Formen) *Schlüter 1887*; (Spiriferen) *Scupin 1900*; (Vergleich von Lahn- und Dillgebiet mit Eifel u. Kellerwald) *Kayser und Holzapfel 1894*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*

— Ardennen, *Forir 1896* unter „Carte .. Nr. 193", *1899* unter „Carte ..", *1900* unter „Carte .."; *Stainier 1896, 1898* unter „Carte ..", *1899* unter „Carte ..", *1900.*

— Attendorn - Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*

— Dillenburg, *Frech 1888.*

— Eifel, *Kayser 1900*; (Sphaerocrinus) *Eck 1888*; (Callopora Battersbyi M. E. u. H. sp., Roemeria (Calamopora) infundibulifera Goldf. sp., R.

minor Schlüt.) *Nicholson 1889.*
— Famenne, *Forir 1897* unter „Carte .. Nr. 134, 194".
— Gräfrath, *Beushausen 1892.*
— Haina b. Waldgirmes, *Beyer 1896.*
— Hohes Venn, *Dewalque 1899* unter „Carte ..".
— Kerpen b. Hillesheim (Eifel), Cosmocrinus dilatatus L. Schultze sp., *Jaekel 1898.*
— Klein Linden bei Giessen, *Kayser 1896.*
— Lindener Mark, *Sandberger 1853*; *Kayser 1896, 99*; *Lotz 1900.*
— Lüttich (Provinz), *Forir 1897* unter „Carte .. Nr. 134", *1898* unter „Carte ..."; *Lohest 1898* unter „Carte .. Nr. 147".
— Mecklinghausen, *Kosmann 1889, 91.*
— Nassau-Westfalen, *Sandberger 1891.*
— Sauerland, *Hundt 1897*, *Loretz 1900.*
— Steinhorn b. Schönau (Kellerwald), *Denckmann 1900.*
— Weser-(Vesdre-)Thal, *Dewalque 1890.*
— Wupperthal, *Waldschmidt 1888, 96.*
— siehe auch: Astraeospongia; Ballersbacher Kalk; Büchelia; Calceola-Schiefer; Ceraspis; Crinoiden-Schichten; Cultrijugatus-Stufe; Eifélien; Eileringsen; Endophyllum; Frasnien; Gerolstein; Givétien; Goniatites = Aphyllites evexus v. Buch; Goniatites = Anarcestes lateseptatus Beyr.; Goniatites Noeggerathii Goldf.; Goniatites subnautilinus Schloth.; Greifensteiner Kalk; Günteröder Kalk; Hercynische Goniatiten; Kellerwald; Klein Linden; Lenneschiefer; Mecynodon carinatus Goldf. sp.; Mec. eifeliensis Frech; Mec. sublaevigata Frech; Odershäuser Kalk; Orthoceras; Orthocerasschiefer; Paffrath; Pleurotomaria; Pterichthys; Receptaculites; Rhynchodus emigratus v. Huene; Schalstein; Schmidtheim (Eifel); Sphaerospongia; Spirifer; Sp. cultrijngatus; Sp. speciosus; Spirina brilonensis Kays.; Stringocephalenkalk; Stringocephalenschichten; Tentaculitenschiefer; Turbo schwelmensis Kays.; Unterdevon, Übergang zum Mitteldevon; Wissenbacher Schiefer.

Mittelheim, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Mitteloligocaen, Hessen (Fauna), *Kayser 1895.*
— Westfalen (Verbreitung), *Hosius 1889.*
— siehe auch: Alzey; Cyrenenmergel, Duisburg; Fische; Flonheim; Mainzer Becken; Meeressand; Rupelthon; Septarienthon; Tertiär; Trionyx.

Mittelrhein, *Holzapfel 1893.*
— siehe auch: Pleistocaen; Porphyroide; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter Rheinthal.

Modiomorpha rotundata Beush., Bodenrod bei Butzbach; Conderthal, *Beushausen 1889.*

Möscheider Schiefer, Kellerwald, *Denckmann 1897, 1900.*

Mollusca, siehe: Cephalopoda; Gastropoda; Kreide; Lamellibranchiata; Tertiär.

Mombach b. Mainz (Fossilien), *Faujas-de-Saint-Fond 1810*; (Säugetiere) *Kaup 1832*; (Schildkröten) *v. Reinach 1900.*

Monazit, Laacher See, *Scharizer 1887.*

Montabaur (Karte 1 : 25000), *Angelbis 1891*; (Koblenzquarzit) *Frech 1889*; (Mineralquellen, Literatur), *v. d. Linde 1883.* Siehe auch: Andesit (Sengelberg u. Westerwald); Skorodit (Dernbach).

Montigny, siehe: Grauwacke von Montigny.

Montjoie, Taunusien, *Gosselet 1888.*

Moore, Norddeutschland, *Detmer 1897.*

— Rheinland-Westfalen, *Müller 1899.*

— Westfalen, *Saalfeld 1882, 85*; *Bömer 1893, 97, 98*; *„Moore" 1894, 95*; *Landsberg u. Tacke 1896*; *Weber 1896*; *Haselhoff u. Breme 1898, 99*; *König 1900.*

— siehe auch: Hochmoor; Sassenberg; Torf.

Moränenbildungen, Hessen, *Klemm 1900.*

Moresnet (Calcit, Cerussit, Gyps, Hopeït, Zinkspath), *Césaro 1897*; (Kieselzinkerz) *Buttgenbach 1897*; (Weissbleierz) *Buttgenbach 1897.* Siehe auch: Altenberg bei Aachen; Bleiberg b. Aachen.

Mormont, siehe: Quarzit,

Morscheid, (Aufnahme Pr. Spezialkarte), *Leppla 1895*; (Karte 1 : 25000) *Leppla 1898.*

Mosbach (Excursionsbericht), *Kinkelin und Boettger 1900*; (Gerölle) *Sandberger 1890*; (Molluskenfauna) *Boettger 1885*; *Sandberger 1887* unter „Pupa"; (Geologische Stellung) *Wüst 1899* im Nachtrage; (Molluskenfauna, Vergleich mit der lebenden Fauna der Gouvernements Perm und Orenburg) *Boettger 1889, 1890* im Nachtrage; (Wirbeltier-Fauna) *Pohlig 1887* unter „Elephas und Rhinoceros . ." und unter „über Elephas trogontherii . ."; *Kinkelin 1889*; *Nehring 1890* unter „Tundren und Steppen . . ."; *Römer 1895, 1896*; *Sandberger 1895*; *Reichenau 1897, 1900*; *Schröder 1898*; (Capra aegagrus) *Reichenau 1900*; (Giftzahn von Provipera) *Kinkelin 1892*; (Metacarpus eines sehr grossen Pferdes) *Nehring 1885*; (Unterkiefer eines sehr jungen Mammut) *Kinkelin 1896*; (Rhinoceros tichorrhinus Cuv.) *Römer 1896*; (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag. Siehe auch: Alces latifrons; Amphitragalus pomeli Filh.; Bison priscus; Cervus elaphus; Elephas primigenius; Elephas trogontherii; Hessler bei Mosbach; Interglacial; Pleistocäner Sand.

Moschellandsberg, (Antimonglanz) *Kaiser 1897*; (Quecksilbererze) *Suckow 1785*; *Heyer 1790*; (Silberamalgam) *Heyer 1790*; *Cordier 1801.*

Mosel (Moselthal), *Namur 1883*; *Davis 1896*; *Leppla 1898*; *Philippson 1898*; (älterer Lauf) *Grebe 1893*; (geolog. Aufnahmen) *Grebe 1887, 88, 92*; *Leppla 1898.* Siehe auch: Erosion; Excursionsbericht; Karte; Rotliegendes; Thalbildung; Trias; Vulkanischer Sand; sowie die

Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Moselweiss, (Cervus tarandus, Ovibos moschatus) *Beyer 1894* im Nachtrag.

Mouland (Belgien), Bohrung auf Kohle, *Forir 1899.*

Mucronatenschichten, siehe: Diplodetus; Echiniden; Plesiaster.

Mühlthal zu Biebrich u. Wiesbaden, Schildkröten, *v. Reinach 1900.*

Müllenborn b. Gerolstein, Oberdevon, Fischreste, *v. Koenen 1895.*

Münster a. Stein, *Schneegans 1900* im Nachtrag; (Mineralquelle, Analyse) *Rosemann 1897.* Siehe auch: Gabbro; Kreuznach.

Münster i. Westf., (Diluvium) *Hosius 1890*; *Hosius u. Mügge 1893*; (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag; (Moore) „*Moore*“ *1895.* Siehe auch: Baumberge; Diluvium; Karte; Kreide; Münsterland.

Münsterappel, (Apateon pedestris von Meyer) *Ammon 1889*; (Zinnober) *Beurard 1803.*

Münsterland, *Cotta 1858*; (Soolquellen) *Jüttner 1887.* Siehe auch Strontianit; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Münzenberg i. Hessen, (Blättersandstein, mikrosk. Untersuchung) *Anger 1875.* Siehe auch: Devon.

Müsen, (Eisenkies, Kupferkies) *Laspeyres 1892*; (Bergrevierbeschreibung) *Hundt 1887*; *Fabricius 1887.*

Muffendorf, (Trachyt) *Pohlig 1887.* Siehe auch: Elephas primigenius; Lyngsberg.

Munzinger Schichten, *Frech 1899.*

Mus sp., siehe: Mosbach.

Muschelkalk, Altenbeken, *Simon 1868*; *Blanckenhorn 1887*; *Frantzen 1889*; *Stille 1900.*

— (Rheingeschiebe), *Godesberg, Blanckenhorn 1887.*

— Lothringen, *Schumacher 1890*; *Benecke 1896*; *Schaller 1900.*

— Osnabrück, *Frantzen 1889.*

— Saar, *Jacquot 1852.*

— Sandebeck bei Altenbeken, *Frantzen 1889.*

— Teutoburger Wald, *Stille 1900.*

— Volkmarsen, *Kuchenbach 1892.*

— Waldeck, *Schulz 1887.*

— Wesergebiet, *Hausmann 1824, 28, 33.*

— Wilhelmshöhe, *Blanckenhorn 1898.*

— Siehe auch: Astarte; Ceratites; Dolomit; Trias; Trier; Trochitenkalk; Wellenkalk; Willebadessen.

Muscovit, Salm-Château, *Césaro 1894.*

Myalina bilsteinensis (Alter), *Kayser 1895.*

Myodes obensis und var. lemnus, Höhle und Spalten bei Steeten an der Lahn, Balve, *Beyer 1894* im Nachtrag.

— torquatus, Eppelsheim, Spalte und Höhle von Steeten, Balve, Buchenloch bei Gerolstein, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Myophoria sublaevigata Frech siehe: Freilingen (Ahr).

Myoxus murinus Pomel, Weisenau u. Hochheim b. Mainz *Schlosser 1885.*

N.

Nager siehe: Cerithienschichten; Säugethiere; Tertiär.

Nahe (Analysen des Wassers und der suspendierten Stoffe), *Egger 1887.*

Nahegebiet, (geologische Aufnahmen), *Grebe 1887, 88; 89; Leppla 1892, 93, 95, 96*; (Geologisches und mineralogisches), *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Leonhard 1812*; *Leyser 1853*; *Schneegans 1900* im Nachtrag; (Salzquellen), *Heusner 1895*; (Tektonik), *Regelmann 1896, 1898.*

— siehe: Carbon; Eruptivgesteine; Melaphyr; Palatinit; Porphyr; Rotliegendes; Saargebiet; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Namur: siehe Carbon.

Nassau, *Ravenstein 1774*; *Habel 1784*; (Blei- u. Fahlerzgänge), *Sandberger 1895*; (Erzlagerstätten), *Riemann 1893*; (Mangan- und Eisenerze), *Riemann 1894*; (Mineralquellen, Literatur), *v. d. Linde 1883*; (Mitteldevon), *Sandberger 1891*; (Phosphoritbergbau), *Müller 1895.*

— siehe auch: Anthracit; Culm; Devon; Diabas; Diluvium; Mineral; Mineralquellen; Phosphorit; Schalstein; Sericit; Sericitgneiss; Sericitschiefer; Taunus; Tentaculitenschiefer; Wissenbacher Schiefer; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter: „Hessen“, „Lahnthal“, „Mainzer Becken“, „Taunus“.

Nastätten, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Natrolith, Friedensdorf b. Marburg, *Brauns 1892.*

— Limberger Kopf b. Asbach, *Kaiser 1899.*

— Ölberg, *Kloos 1899.*

Natürliche Erdschächte oder Erdpfeifen, Süd-Limburg, *Altenburg 1895.*

Nauborn siehe: Stringocephalenschichten.

Naucoris, Rott, *Schlechtendal 1898.*

Nauheim (Bad), (Baryt), *Delkeskamp 1900*; (Bohrungen), *Chelius 1900*; *Lepsius 1900*; (Blatt Hess. Karte 1 : 10 000), Aufnahme, *Wittich 1898*; (Geologie), *Wittich 1898; Chelius 1900*; *Jennings 1900*; *Lepsius 1900*; (Hydrologisches), *Daubrée 1887*; (Mineralquellen, Analysen), *Rosemann 1897*; *Lepsius 1900*; (Soole, Herkunft), *Chelius 1900*; *Lepsius 1900*; (Sprudel, Entstehung), *Wittich 1898*; *Chelius 1900*; *Lepsius 1900.*

— siehe auch: Exkursionsberichte; Grube alte Kaisergrube.

Naurod, (Einschlüsse und Olivinknollen im Olivinnephrit), *Ritter 1884* im Nachtrag; *Lacroix 1893.*

Neanderthal, (Auftreten des Homo neanderthalensis), *Schaaffhausen 1858**); *Huxley 1863**); *Pruner Bey 1863**); *Vogt 1863**); *Carter Blake 1864**); *Davis 1864**); *Huxley 1864**); *King 1864**); *Lyell 1864**); *Mayer 1864**); *Pruner Bey 1864**); *Davis 1865**); *Schaaffhausen 1868**); *Vir-*

*) Alle mit Stern versehenen Arbeiten: im Nachtrage.

chow 1872), 73*); Schaaffhausen 1875*); Mortillet 1883*); Schaaffhausen 1885*); Fraipont et Lohest 1886*), 87*); Fraipont 1888*); Schaaffhausen 1888*); Hagens 1892, C. Koenen 1892, 94*); Rautert 1898; 1898*); Klaatsch 1900*).*

— siehe auch: Elephas primigenius; Ursus spelaeus.

Nellenköpfchen (b. Ehrenbreitstein), (Untere Koblenzschichten), *Frech 1889*; *Follmann 1891*; (Zweischaler), *Beushausen 1895*; (Zweischaler schichten), *Frech 1897.*

Nehden, (Goniatitenschiefer), *Denckmann 1895*; (Oberdevon, Nehdener Schiefer, Cosmocrinus Holzapfeli), *Jaekel 1898*; (Zweischaler), *Beushausen 1895.*

Nenderoth siehe: Oberhausen.

Nenndorf (Bad), Mineralquelle, Analyse, *Rosemann 1897.*

Neocom, (Zweischaler und Gastropoden), *Wollemann 1900*; (Echiniden), *Schlüter 1892.*

— Rheine, *Müller 1896.*

— Teutoburger Wald, Zweischaler, *Wollemann 1898* im Nachtr.

— siehe auch: Hilssandstein.

Nephelinbasalt, (Einschlüsse und Ausscheidungen), *Lacroix 1893.*

— Eifel, *Vogelsang 1890.*

— Habichtswald, *Fromm 1891*; *Rinne 1898.*

— Hessen, *Rinne 1894.*

— Stoppelberg bei Wetzlar, *Schottler 1899.*

Nephelinbasanit, Eifel, *Vogelsang 1890.*

Nephelinit, Ausscheidungen im N., Hohenberg b. Bühne, *Lacroix 1893.*

— Hannebacher Ley, *Martin 1890*; (m. Einschlüssen), *Lacroix 1893.*

Netze (Waldeck), Mineralquelle, *Anonym 1840* im Nachtrag.

Neuenahr, Mineralquellen, „*Neuenahr*“ *1857* im Nachtrag; *Praessar 1861* im Nachtrag; *Weidenbach 1864* im Nachtrag; *Praessar 1869* im Nachtrag; *Daubrée 1887*; *de Launay 1899* im Nachtrag; (alkalischer Säuerling), *v. Than 1890*; (grosser Sprudel, Analyse), *Fresenius 1894*; (Analysen), *Rosemann 1897.*

Neuenhain, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Neuhütte b. Stromberg siehe: Rhynchonella taunica; Strophomena gigas.

Neunkirchen (Eifel), siehe: Steinkohle (Eifel).

— b. Saarbrücken, südlicher Hauptsprung, *Leppla 1897.*

— b. Siegen, kobalthaltiger Eisenspath, *Bodländer 1892.*

Neumagen (Blatt Preuss. Spezialk.), Aufnahme, *Leppla 1898.*

Neurath b. Grevenbroich siehe: Braunkohle.

Neurodontopteris impar (Weiss) Potonié siehe: Grube Neu-Iserlohn.

Neuropteris cf. Scheuchzeri Friedr. Hoffmann siehe: Grube Hostenbach.

Neusalzwerk (Westfalen) *Goldberg 1893.*

Neuweilnau b. Usingen, Unterdevon-Fossilien, *v. Reinach 1900.*

Neuwieder Becken, *Blenke 1879*; (Alter der Bimssteinausbrüche), *Koenen 1900*; (verschüttete Baumstämme), *Koe-*

*) Alle mit Stern versehenen Arbeiten: im Nachtrage.

nen 1898; (Bimsstein), *Pohlig 1890* unter „neue Funde ...“; (Einsenkung), *Philippson 1899*; (Fossilfunde in den vulkanischen Auswürflingen), *Koenen 1900*; (Löss), *Lyell 1834*; (Tuff), *Koenen 1898*.

— — siehe Bimsstein; Bimssteinausbruch; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Laacher See-Gebiet“.

Nickel (Vorkommen und Verbreitung im rheinischen Schiefergebirge), *Laspeyres 1890, 93*; (Siegen-Dillenburg), *Anonym 1894*.

Nickelarsenikglanz siehe: Arsennickelglanz.

Nickelblüthe, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*.

Nickelerz, Grube Storch und Schöneberg, *Heusler 1887*.

— siehe auch: Antimonnickelglanz; Arsen-Antimonnickelglanz; Arseniknickelkies; Beyrichit; Hauchecornit; Nickel bis Nickelvitriol; Polydymit; Rotnickelkies; Wismuth-Antimonnickelglanz.

Nickelerzlagerstätten, Nassau, *Riemann 1893*.

Nickelglanz, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*.

Nickelhaltiger Eisenkies, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*.

Nickelhaltige Kobalterze, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*.

Nickelspiessglanzerz siehe: Arsen-Antimonnickelglanz.

Nickelvitriol, rheinisches Schiefergebirge, *Laspeyres 1893*.

Nickelwismuthglanz siehe: Polydymit.

Nickenich, Lavathränen, *Pohlig 1890* unter „Neue Funde ...“.

Nideggen (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Holzapfel 1899*.

Nied, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883*.

Nieder-Erbach b. Hadamar, Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889*.

Niederhessen, Basalte, *Bauer 1900*; *Rinne 1893* im Nachtrag, *1898*.

— siehe auch: Hessen; Tertiär.

Niederlahnstein, *Follmann 1891*: (Crinoiden (Unterdevon)), *Follmann 1887*; *Jaekel 1895*; (Obere Koblenzschichten), *Frech 1889*.

— siehe auch: Lahnstein.

Niederland, *Staring 1857, 60*; (Rhein), *Blink 1889*; (Mammuthreste), *Martin 1892*, (Rhinoceros-Reste), *Stromer v. Reichenbach 1899* im Nachtr.

— siehe auch: Carbon; Diluvium; Holland.

Niedermendig, Einschlüsse u. Ausscheidungen im Tephrit, *Lacroix 1893*.

— siehe auch: Eisbildung.

Niederrad siehe: Pliocän.

Niederrhein (Braunkohlen), *Anonym 1894*; (neuere Aufschlüsse), *Cremer 1898*; *Holzapfel 1899*; (Stromveränderungen), *Chambalu 1892*.

— siehe auch: Carbon; Diluvium; Holland; Löss; Rhein; Steinkohlenbergbau; Tertiär; Trias; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Rheinthal“.

Niederrheinisch-westfälischer Steinkohlenbergbau, (Geschichte), *Reuss 1892*; siehe auch: Carbon.

Niederrheinische Bucht siehe: Tertiär.

Niederrheinisches Tertiärbecken siehe: Tertiär.

Niederscheld, Pyrolusit, *Köchlin 1888.*

Niederselters, Mineralquelle, (Analysen), *Fresenius 1894*; *Rosemann 1897*; (salzhaltiger Säuerling), *v. Than 1890.*

— Siehe auch: Selters.

Nieder-Ursel siehe: Oberpliocän.

Niederwald, Unterdevonfossilien, *v. Reinach 1900.*

— (Amt Höchst), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Nierstein, Tertiär, *Boettger 1869.*

Nievern, (Mineralquelle i. d. Lahn, Literatur), *v. d. Linde 1883.*

— siehe auch: Bleigummi; Pyromorphit; Quarz.

Nieverner Hütte b. Niederlahnstein, Koblenzquarzit, *Frech 1889.*

Noeggerathia, Carbon, *Goldenberg 1847.*

Nohfelden (Blatt Preuss Spezialkarte), Aufnahme, *Leppla 1892*; (Karte), *Leppla 1894.*

Nonnenstromberg, Siebengebirge, geol. Aufbau, *Laspeyres 1900.*

Nordabfall desSiebengebirges, *Kaiser 1897, 99.*

Nordwestdeutschland, (Mergel, Vorkommen), *Denckmann 1893.*

— Wellenkalk, *Frantzen und von Koenen 1889.*

— siehe auch: Diluvium; Holland; Moore; Münsterland; Niederland; Niederrhein; Oberflächengestaltung; Ostracoden; Trochitenkalk; Westfalen.

Norheim b. Kreuznach (Gabbro?), *Hagge 1871* im Nachtrag. Siehe: Palatinit; Prehnit.

Normal-Tuff, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Nosean, Laacher See, *Hubbard 1887*; *Brögger und Bäckström 1891*; *Busz 1889, 91*; *Bruhns 1891*; (Brechungsexponenten), *Zimányi 1894.*

Nosean-Sanidinite als Ausscheidungen im Hauyntrachyt, *Lacroix 1893.*

Notonecta, Rott, *Schlechtendal 1892.*

— Heydeni Deichm., Rott, *Deichmüller 1881.*

Nouzon (frz. Ardennen) siehe: Orthis musischura Bécl.

Nudenthal (Eifel), Sanidinit im Leucitophyrtuff, *Lacroix 1893.*

O.

Oberbergamtsbezirk Dortmund, siehe: Dortmund.

Oberbexbach (Pfalz), Bohrung, *Dütting 1897.*

Oberdevon, *Denckmann 1895*; *Frech 1897*; (Fischreste von Bicken, Büdesheim, Martenberg b. Adorf, Müllenborn b. Gerolstein, Weilburg, Wildungen), *v. Koenen 1895*; (Fossilien), *Fraipont 1890*; (Fossilien, zahlreiche Vergleiche mit englischem Oberdevon), *Whidborne 1896, 97, 98*: (Gliederung, Vergleiche mit Oberharz), *Beushausen 1900* unter „Das Devon ...“; (Nickelerze), *Laspeyres 1893*; (Rhynchonella), *Gosselet 1887*; (Spiriferen), *Scupin 1900*; (Spirifer Verneuilli, Auftreten), *Gosselet*

1894; (Zweischaler), *Beushausen 1895.*
— Aachen (Gliederung), *Holzapfel 1897.*
— Ardennen, *Gosselet 1888*; *Stainier 1898* unter „Carte...“; *1899* unter „Carte ...“; *1900*; *Forir 1899* unter „Carte...“; *1900* unter „Carte ...“.
— Brilon, *Denckmann 1895.*
— Condroz, *Lohest et Mourlon 1900.*
— Dillenburg und Umgebung, *Frech 1888.*
— Famenne, *Forir 1897* unter „Carte... Nr. 184, 194“.
— Kellerwald, *Denckmann 1895*, 1900 unter „Bericht...“.
— Lahngebiet (Gliederung), *Holzapfel 1897.*
— Lüttich (Provinz), *Forir 1896* unter „Carte ... Nr. 108, 109, 122“; *1897* unter „Carte... Nr. 123, 134“; *1898* unter „Carte ...“; *Lohest 1898* unter „Carte... Nr. 147“.
— Nehden, Cosmocrinus Holzapfeli Jaek., *Jaekel 1898.*
— Sauerland, *Loretz 1897*; *Denckmann 1900*; *Denckmann* und *Lotz 1900.*
— Warstein i. W., *Denckmann 1894.*
— siehe auch: Adorfer Kalk; Auenberger Schichten; Büdesheimer Schiefer; Clymenienkalk; Clymenienquarzit; Cypridinenschiefer; Famennien; Flinz; Frasnien; Goniatitenschiefer; Kellwasserkalk; Nehden; Phacops acuticeps Kays.; Prolecanitenfauna; Psammites du Condroz; Schalstein; Verneuilli-Sandstein.

Obere (Koblenz-; Stringocephalen-...) Schichten siehe: Koblenz-, Stringocephalen-... Schichten.

Oberflächenformen des Diabas, *Denckmann 1887*; *Brauns 1889.*

Oberflächengestaltung (bezw. -formen) (rheinisches Schiefergebirge), *Philippson 1899*; (Buntsandstein), *Küster 1891.*
— Ardennen, *Arctowski 1895, 97*; *Davis 1896.*
— Belgien (palaeozoische Schichten), *Forir 1899.*
— Hohes Venn, *Arctowski 1897.*
— Hunsrück, *Meyer 1898.*
— Nordwestdeutschland, *Wahnschaffe 1891*; *Detmer 1897*; *Keilhack 1898.*
— Taunus, *Sievers 1891.*
— siehe auch: Erosion.

Oberharz, Devon, Vergleiche mit rheinischem Devon, *Beushausen 1900* unter „Das Devon...“.

Oberhausen (Bergrevier, Niederrhein), *Stockfleth 1896.*
— Taunus, Mineralquelle, Literatur. *v. d. Linde 1883.*
— b. Alsenz, Rotliegendes, Flora, *Weiss 1882.*

Oberhessen siehe: die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Hessen“.

Oberingelheim, Tertiär, *Boettger 1869.*

Oberkassel bei Bonn, Basalt (Einschlüsse), *Lacroix 1893*; (Lagerung), *Kaiser 1897, 99*; *Laspeyres 1900.*
— siehe auch: Diluvium; Konit.

Oberlahnkreis, Phosphorit, *Moritz 1895.*

Oberlahnstein (Schalenblende), *Sandberger 1887. 89*; (Viktoriasprudel, Analysen),

Fresenius 1893. Siehe auch: Lahnstein; Zinkblende.

Oberlahr (Wiedbachthal), Antimonglanz, *Kaiser 1897.* Siehe auch: Boulangerit.

Obernhof (Lahn), (Schalenblende), *Sandberger 1887, 89*; (Zinkblende), *Sandberger 1889.*

Obernkirchen, Wealden, Lepidotus, *Branco 1887.* Siehe auch: Bückeburg; Wealden.

Oberoligocän, Doberg bei Bünde, *Lienenklaus 1891, 1900*; *Hosius 1895*; (Chelonier), *Dames 1894*; (Echiniden), *Ebert 1889.*

— Krefeld siehe: Mathilda.

— siehe auch: Cerithienkalk bis Cerithienschichten; Echinolampas; Landschneckenkalk.

Oberpliocän, Nieder-Ursel-Untermainthal, *Kinkelin 1900.*

— (Sand), Mainzer Becken (Hechtshausen u. Laubenheim b. Mainz), *Reichenau 1900.*

Oberrad, Tertiär, *Boettger 1869.*

Oberrheinthal + Oberrheinische Tiefebene, *Cotta 1858*; *Lepsius 1885*; (Diluvium), *Schumacher 1890*; „Bericht" *1899*; *Thürach 1899*; (Entstehung), *Penck 1887*; (Erdbeben), *Langenbeck 1892, 95*; (Erdbeben 24. 1. 1880), *Eck 1886*; (Löss), *Lyell 1834*; (Tektonik), *Thürach 1899*; *Regelmann 1896, 98*; (Tertiär), *Andreae 1887*; *Andreae* u. *Kinkelin 1887.* Siehe auch: Löss; Mainzer Becken; Rhein.

Oberrotliegendes, *Leppla 1892*; (rote Conglomerate zwischen Battenberg und Lollar), *Stamm 1891*; *Kayser 1892.*

Oberscheld (b. Dillenburg); (Bomben), *Kayser 1896, 97*; (Eisensteine), *Kayser 1897*; (Blatt Pr. Spezialkarte), Aufnahme, *Kayser 1896, 97, 99.*

Oberschlag b. Bedburg, Cervus tarandus, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Oberselters, Mineralquelle siehe: Selters.

Obersilur, Kellerwald, *Denckmann 1900.* Siehe auch: Silur.

Oberstadtfeld, (Homalonotus rhenanus Koch?), *Beushausen 1893*; (Strophostylus subexpansus), *Kayser 1899.*

Oberstein, *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Leonhard 1812*; (Achat-Industrie), *Upmann 1872*; *Noeggerath 1874*; *Hisserich 1894*; (Blatt Preuss. Spezialkarte), *Leppla 1893, 95*; (Karte 1 : 25 000), *Leppla 1898*; (Mandelsteine), *Faujas-de-Saint-Fond 1812*; *Tschermak 1863*; (Prehnit), *Laugier 1810*; (Quarz mit Rutil, Regenbogenachat), *Marx 1827*; (Schmuck- und Ziersteine), *Noeggerath 1874*; *Hisserich 1894.*

— siehe auch: Achat; Achat-Industrie; Amethyst; Chalcedon; Idar; Mandelstein; Melaphyr; Quarz.

Oberweiler b. Prüm, Crinoiden, Unterdevon, *Jaekel 1895.*

Oberweis (Karte 1 : 25 000), *Grebe 1892.*

Ochtrup, Soolquelle, *Jüttner 1887.* Siehe auch: Eisenerz Thoneisenstein.

Octacium rhenanum Schlüt., Mitteldevon, *Schlüter 1887.*

Odeigne, Ardennen, Cambrium, *Gosselet 1896.*

Odenbach (Kuseler Schichten), Acanthodes Bronni Ag., *Reis 1890.*

Odenbacher Schichten Gümbel = Obere Kuseler Schichten Weiss, *Frech 1897.*

Odershäuser Kalk, *Kayser u. Holzapfel 1894*; *Beushausen 1900* unter „Das Devon ...“; (Kellerwald), *Denckmann 1895*; (Bonzel i. Westf.), *Denckmann und Lotz 1900.*

Odontopteris obliqua Brongn., Sulzbach b. Saarbrücken, *Stur 1874.*

— obtusa Brongn., *Weiss 1889.*

— — Zeiller, *Weiss 1889.*

— Reichiana Gutbier, Remigiusberg b. Kusel, *Potonié 1896.*

Oeding b. Ahaus siehe: Astylospongia.

Oelberg (Siebengebirge), (geolog. Aufbau), *Laspeyres 1900*; (Mineralien im Basalt), *Kloos 1898, 99*; (Apophyllit), *Busz 1894*; *Kloos 1898*; („Granat“) *Kloos 1898, 99*; (Korund), *Pohlig 1888, 91, 92*; *Kloos 1898*; (Magnetkies), *Pohlig 1892*; (Zirkon), *Lacroix 1893*; *Kloos 1898.*

Oeynhausen, Thermalquellen, *Anonym 1898*; *Morsbach 1900.* Siehe auch: Bohrung.

Ofenkuhle (Siebengebirge), Trachyttuff, *Schmidt 1882.* Siehe auch: Trachyttuff.

Offenbach (b. Herborn) siehe: Stringocephalenschichten, Untere.

Offenbacher Kalke, Herborn, Mitteldevonisches Hercyn, *Frech 1889.*

Offenbach (Main) (Bohrungen), *Ludwig 1856*; *Credner 1886* im Nachtrage; *Tecklenburg 1886* im Nachtrage; (Mineralquelle, Analyse), *Fresenius 1888* im Nachtrage, *1889*; *Petersen 1888* im Nachtrage; (Tertiär), *Boettger 1869*; *Spandel 1892*; *Zinndorf 1895*; (Mittl. Rotliegendes im Bohrloch), *Credner 1886* im Nachtrage; *Tecklenburg 1886* im Nachtrage. Siehe auch: Cerithienkalk; Main; Mainthal; Mainzer Becken Synapta oligocaenica; Tertiär; Yoldia.

Ohmbach, Sclerocephalus bavaricus Branco sp., *Ammon 1889.*

Ohrberg b. Hameln, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Olbrück, Devon-Einschlüsse im Leucitophyr, *Lacroix 1893.*

— siehe auch: Leucitophyr, Spinell.

Oldenburg siehe: Diluvium.

Oligocaen (Flora), *Geyler und Kinkelin 1887.*

— Ardennen, *Dormal 1897* unter „Carte ... Nr. 213“; *Stainier 1899* unter „Carte ...“; *Forir 1899* unter „Carte ...“; *Forir 1900* unter „Carte ...“.

— — (weisse Quarzsande), *Dewalque 1888, 98*; *Lohest 1888, 96*; *Grebe 1892.*

— (Massiv von Condroz), *Lohest et Mourlon 1900.*

— Crefeld (Fossilien), *Königs 1894, 95*; *Krancher 1896.*

— Herzogenwald, *Dewalque 1898.*

— Hohenkirchen, nördl. Cassel, Tentaculites maximus Ludw., *Blanckenhorn 1889.*

— Hohes Venn, *Dewalque 1899* unter „Carte ...“.

— (Provinz) Lüttich, *Forir 1896* unter „Carte ... Nr. 108, 109, 122“, *1897* unter „Carte ... Nr. 123, 134“, *1898* unter „Carte ...“; *Lohest 1898* unter „Carte ... Nr. 147“.

— Mainzer Becken siehe: Selachier.
— Weinheim, *Greim 1890.*
— siehe auch: Mainzer Becken; Mitteloligocaen; Oberoligocaen.

Oligocarpia (Pecopteris) Kliveri Potonié siehe: Mellinschacht b. Saarbrücken.

Olivin (nickelhaltig, rheinisch. Schiefergebirge), *Laspeyres 1893.*
— Dreiser Weiher, *Thaddéeff 1896.*
— Eifel, *Seiwert 1891*; *Schulte 1891, 93*; *Vogelsang 1890*; *Martin 1890.*
— Krufter Ofen, *Busz 1891, 94*; *Laspeyres 1895.*
— Laacher See-Gebiet, *Dittmar 1887*; *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891*; *Dannenberg 1893*; *Schottler 1898.*
— Medenbach, *Brauns 1898.*
— siehe auch: Olivingestein; Olivinknollen; Pseudomorphosen.

Olivingestein als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*

Olivinknollen (im Basalt), *Lacroix 1893*; *Laspeyres 1900*; (Schmelzversuche), *Becker 1885.*

Olkenbach, (Crinoiden), *Follmann 1887*; (Obere u. Oberste Koblenzschichten, Mitteldevonisches Hercyn), *Frech 1889*; (Unterdevon), *Follmann 1891.* S. auch: Orthoceras-Schiefer.

Olpe (Bergrevier), *Schulz 1887*; „*Beschreibung*“ 1890; (geol. Karte), *Schulz 1887.*
— Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*
— siehe auch: Baryt; Pinna Sandbergeri; Prosocoelus priscus Roemer.

Olpethal siehe: Porphyroide.

Ombret, (Fossilien), *Lohest 1894*; (Beyrichia in Silur), *Malaise 1894.*

Onisima ornata Goldenbg., *Nathorst 1889.*

Opal, Siebengebirge, *Pohlig 1887*; *Bruhns 1893*; *Laspeyres 1895*; *Felix 1897.*

Ophiosaurus moguntinus, Rott, *Lyddeker 1888* im Nachtrag.

Ophiuren, palaeozoische, *Stürtz 1890, 93, 99*; *Gregory 1896.*
— siehe auch: Asteroidea.

Oppershofen (Wetterau), Untere Koblenzschichten, *Frech 1889.*

Oracanthus bochumensis Jaek., Hannibal-Schacht bei Bochum, *Jaekel 1890.*

Orsoy siehe: Elephas primigenius.

Ortberg-Sandstein, Kellerwald, *Denckmann 1897.*

Orthis dorsoplana Frech, Oberste Koblenzschichten (Haiger, Koblenz, Oberlahnstein), *Béclard 1891.*
— — Schichten mit..., siehe: Koblenzschichten, Oberste.
— dorsoplicata Bécl., Oberste Cultrijugatus-Schichten, Lesterny bei Grupont, *Béclard 1891.*
— lodanensis Frech, Oberste Koblenzschichten (Haiger, Koblenz, Oberlahnstein), *Béclard 1891.*
— musischura Bécl., Untere Koblenzschichten, St. Michel b. St. Hubert, Mirwart b. Grupont, Nouzon (frz. Ardennen), *Béclard 1891.*
— personata Zeiller, Taunusquarzit, Siegener Schichten, *Kayser 1892.*

Orthit, Laacher See-Gebiet, *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891.*

Orthoceras Urftensis (Mitteldevon), Delstern b. Hagen, Urft (Eifel), *Schlüter 1894.*

Orthocerasschiefer, *Frech 1889.*

— (an Dill u. Lahn, im Rupbachtal (Grube schöne Aussicht), Fachingen, Laurenburg, Wittlich, Trier, Bingen, Olkenbach, Papiermühle bei Haiger, Grube Königsberg, Langscheid, Wissenbach), *Maurer 1890.*

— Dillenburg, *Frech 1888.*

— Kellerwald, *Denckmann 1895.*

— Rupbachtal, *Maurer 1896.*

— Westphalen, *Schulz 1887.*

— siehe auch: Bronteus laciniatus Sandb.; Wissenbacher Schiefer.

Orthoklas siehe: Sanidin.

Orthoklasporphyr, Nahethal, *Lossen 1883.*

Orthonota? sp. ind. Beush. Singhofen, *Beushausen 1889.*

Osmeroïdes maximus n. sp., Eckelsheimer Schichten, Mainzer Becken, *Wittich 1897.*

Osnabrück, *Dütting 1889*; (Carbon), *Cremer 1895*; (Kohlenvorrat), *Nasse 1893*; (Muschelkalk, Unterer), *Frantzen 1889*; (Wellenkalk), *Frantzen* und *v. Koenen 1889.* Siehe auch: Gletscherschrammen; Piesberg.

Osteolepis Holzapfeli v. Koenen, Mitteldevon, Gerolstein, *v. Koenen 1895.*

Osterfeld, Diluvium, *Mädge 1896.*

Osterspai, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Ostracoden, Tertiär Norddeutschlands, *Lienenklaus 1892, 94.* Siehe auch: Beyrichia.

— Facies des Unterdevon, *Frech 1889.*

Otolithen siehe: Fisch-Otolithen.

Otolithes ostiolatus, Waldböckelheim, *Koken 1889.*

Ottrelith, Ardennen, *Gosselet 1888* unter „Études ...“.

Ottrelithschiefer, Ardennen, *Gosselet 1888*; (mikrosk. u. chem. Untersuchung), *Windt 1897*; *Lasaulx 1872* im Nachtrage.

— Viel Salm, *Gosselet 1888* unter „Études ...“.

Ottrez (Ardennen), Ottrelithschiefer, *Lasaulx 1872* im Nachtrage.

Ottweiler (Karte 1:25 000), *Leppla 1894*; (Tylodendron), *Potonié 1888.*

— **Schichten** (Saargebiet), *Kliver 1889*; *Frech 1899*; (Odontopteris), *Weiss 1889.*

— — siehe Remigiusberg; Sigillaria Eilerti.

Ourthe siehe: Carbon; Excursionsbericht; Famennien.

Ovibos moschatus, Hameln (Diluvium), *Struckmann 1887, 89,*

— — Wildscheuer b. Steeten, Unkelstein, Vallendar, Moselweiss, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Oxygomphius frequens H. v. Meyer, Untermiocaen (Weisenau, Hochheim bei Mainz), *Schlosser 1888.*

— leptognathus H. v. Meyer, Untermiocaen (Weisenau, Hochheim b. Mainz), *Schlosser 1888.*

— simplicidens H. v. Meyer, Untermiocaen (Weisenau), *Schlosser 1888.*

P.

Pachydiscus Seppenradensis H. Landois, Seppenrade i. W., *Landois 1895.*

Paderborn, *Vüllers 1891, 98*; *Schlüter 1891*; (hydrologische Verhältnisse), *Daubrée 1887*; *Vüllers 1898*; (Judenherzen: Epiaster brevis), *Schlüter 1891*; (Spongien des Cuvieri-Päners), *Počta 1890.*

Paffrath, (Alter des Kalkes), *Holzapfel 1895*; *Winterfeld 1896*; (Caïqua Schicht), *Winterfeld 1895*; (Mitteldevon), *Winterfeld 1894*; *Holzapfel 1895*; (Fischreste), *v. Koenen 1895*; (Vergleich mit der Fauna von Haina bei Waldgirmes), *Beyer 1896.* Siehe auch: Büchelia; Endophyllum; Mecynodus carinatus Goldf. sp.; Philoxene laevis d'Arch et de Vern.

Pagrus Lepsii Witt., Mainzer Becken, *Wittich 1900.*

Palaeogale fecunda H. v. Meyer, Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*

— minuta Gerv., Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*

— Waterhousi Pomp. sp., Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*

Palaeomeryx, Hessler b. Mosbach, *Kinkelin 1896.*

— Mainzer Becken, *Kinkelin 1897.*

Palaeonycteris (?) reinachi Kinkelin, Frankfurt a. M., *Kinkelin 1900.*

Palaeomys Kaup, Eppelsheim, *Schlosser 1885.*

Palaeoneilo n. sp. Beush. (Coblenz; Zenscheid i. d. Eifel), *Beushausen 1889.*

Palaeopikrit siehe: Pikrit.

Palaeozoicum, Belgien, *Dorlodot 1893*; (Oberfläche nach den Bohrungen), *Forir 1899* unter „le relief".

— (Fossilien), *v. Koenen 1883*; (Pseudofossilien), *Rauff 1891*; (Radiolarien), *Rüst 1892.*

— siehe: Asteroiden; Fische; Seesterne; sowie die einzelnen Formationen und deren Glieder.

Palagonittuff, Laacher See-Gebiet, *Busz 1890, 91.*

— Oberhessen, *Dieffenbach 1854.*

Palatinit, *Lossen 1886.*

Paludinen, neue, Mainzer Becken, *Boettger 1887* im Nachtrage.

Papelsberg (Siebengebirge), Gyps, *Laspeyres 1875*; (Zirkon in Basalt), *Lacroix 1893.*

Papierkohle siehe: Dysodil.

Papiermühle bei Haiger siehe: Orthocerasschiefer.

Pasceolus Rathi Kays. siehe: Polygonosphaerites; Sphaerospongia Rathi.

Pecopteris siehe: Oligocarpia.

Pecten, Tertiär, *Stremme 1888.*

Pectiniden d. Devon, *Frech 1888.*

Pectunculopsis Moguntina Ebert, Weinheim, *Ebert 1890.*

Pelm (Eifel), Crinoiden, Mitteldevon, *Jaekel 1895.*

Peneplain, Anwendung auf das rhein. Schiefergebirge, *Davis 1896.*

Pentamerus Heberti, Schichten mit . . ., siehe: Koblenzschichten, Oberste.

— pentameroïdes Stainier, *Stainier 1888.*

— rhenanus F. Roemer, *Beushausen 1899, 1900.*

Pepinster, Unterdevon-Fauna, *Kayser 1895.*
Peratherium, Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*
Perlenhardt (Siebengebirge), *Laspeyres 1900*; (Einschlüsse im Trachyt), *Lacroix 1893*; (Tridymit), *Kloos 1898.*
Perlerkopf (Gneiss-Einschluss im Leucitophyr), *Lacroix 1893*; (Phonolith, Schmelzversuche), *Bäckström 1893*; (Titanit), *Lane 1888.* Siehe auch: Brucit.
Perm (floristische Gliederung), *Potonié 1896.*
— Frankenberg, *Denckmann 1893.*
— siehe auch: Kupferschiefer; Rotliegendes; Zechstein.
Pernaschichten, Weisenau b. Mainz, Analyse, *Egger 1887.*
Perowskit, Eifel, *Schulte 1891*; *Seiwert 1891.*
Petersberg (Siebengebirge), *Laspeyres 1900*; (Einschlüsse in Basalt), *Lacroix 1893.* Siehe auch: Calcit.
Petrographie der Sedimentgesteine, Ardennen, *Windt 1897*; *Césaro 1894* unter „sur la matière...“ und unter „Barytine...“; *Gosselet 1888.*
— siehe auch: Gesteine.
Petroleum, Westfalen, *Simmersbach 1897.*
Pfaffendorf b. Koblenz (Crinoiden, Unterdevon), *Follmann 1887*; *Jaekel 1895.*
Pfalz, *Leppla 1892* im Nachtrage; *1893*; *Geistbeck 1896*; (Buntsandstein), *Leppla 1888*; (Carbon), *Kliver 1892*; *R. 1893*; *Anonym 1894*; *R. 1894*; *Rosenthal 1894*; *Gümbel 1896*; (Diluvium), „Bericht“ *1899*; *Thürach 1899*; (Eruptivgesteine), *Leppla 1892* im Nachtrage, *1894*; (Erzvorkommen), *Anonym 1894*; (Fortsetzung des Saarbrücker Steinkohlengebirges), *Kliver 1892*; (Karte) *Gümbel 1897*; (Löss), *Leppla 1889*; (Moorniederung), *Leppla 1886*; (Rheinthal, Tektonik), *Thürach 1899*; (Tektonik), *Regelmann 1896, 98.* Siehe auch: Carbon; Melaphyr; Quecksilbererze; Saar-Gebiet; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Nahethal“.
Pfalzel (Karte 1 : 25000), *Grebe 1892.*
Pferd siehe: Mosbach.
Pflanzenreste, allgemein, *Potonié 1899* im Nachtrage.
— Lenneschiefer, Gräfrath, *Piedboeuf 1887, 95*; *v. Solms-Laubach 1895.*
— Tertiär, *Braun 1845.*
— siehe auch: Alethopteris; Andiantites; Arthrostigma; Callipteris; Carbon (Flora); Chondrites; Cupressinoxylum; Cyclopteris: Cyclostigma; Drepanophycus; Drepanophytum; Favularia; Fayolia; Flora; Haliserites; Halonia; Hymenophyllites; Hymenotheca; Knorria; Lepidodendron; Lepidophloios; Neurodontopteris; Neuropteris; Noeggerathia; Odontopteris; Pecopteris; Psilophyton; Rénaultia; Rotliegendes; Sigillaria; Sigillariaceen; Sphenopteris; Stigmaria; Stigmariopsis; Subsigillarien; Tertiär; Tylodendron; Walchia; Wealden.
Phacops (Trimerocephalus) acuticeps Kays., Oberdevon, Martenberg b Adorf, *Kayser 1889.*

Phakolith, Annerod b. Giessen, *Klein 1891.*
— Ganseburg, östl. Giessen, *Streng 1890.*
Pfungstadt, Löss, „Bericht“ *1899.*
Pharingodopilus Lepsii Witt., Mitteloligocaen, Mainzer Becken, *Wittich 1898.*
Phillipsit, Annerod b. Giessen, *Köhler 1835.*
— Asbach, *vom Rath 1887.*
— Habichtswald, *Köhler 1835.*
— Honnef, *Köhler 1835.*
— Marburg, *Köhler 1835.*
— Perlerkopf, *Busz 1889.*
Philoxene laevis d'Arch. et de Vern. sp. = Euomphalus laevis d'Arch. et de Vern. und Euomphalus planorbis d'Arch. et de Vern., (Mitteldevon, Stringocephalenkalk), Paffrath, Villmar, Schwelm, *Kayser 1889.*
Phonolith (Einschlüsse und Ausscheidungen), *Lacroix 1893.*
— Hohe Eifel, *Martin 1890.*
— Laacher See-Gebiet, *Martin 1890.*
— Olbrück, *Busz 1889.*
— Perlerkopf, *Bäckström 1893.*
— Quiddelbach, *Martin 1890*; *Vogelsang 1890.*
— Westerwald, *Dannenberg 1898.*
— siehe auch: Leucitophyr; Leucitphonolith; Spinell.
Phosphorit, Brilon (Jodhaltig), *Sandberger 1887.*
— Nassau, *Cambresy 1865* im Nachtrag; *Mohr 1865* unter „Kreislauf ...“; *Davies 1868*; *Grüneberg 1868*; *Petersen 1868, 69*; *Wicke 1868*; *Penrose 1888*; *Riemann 1893*; *Moritz 1895.*
— siehe auch: Apatit; Phosphorit-Bergbau; Staffelit.
Phosphorit-Bergbau, *Riemann 1893*; *Müller 1895.*
Phosphorsaures Kupfer siehe: Ehl.
Phosphosiderit, Siegen, *Bruhns 1890*; *Bruhns und Busz 1890.*
Phryganaeenschichten, Weisenau b. Mainz, Analyse, *Egger 1887.*
Phyllit, Taunus, *Leppla 1900.*
— Viel-Salm, *Gosselet 1888* unter „Études“.
Physopoden, Rott, *Schlechtendal 1887.*
Picotit, Eifel, *Schulte 1891*; *Seiwert 1891.*
Piesberg b. Osnabrück, (Fossiler Baumstamm), *Potonié 1892.* Siehe auch: Gletscherschrammen; Prestwichia Scheeleana.
Piesport a. d. Mosel siehe: Diabas.
Pikrit, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*
— Bottenhorn, *Brauns 1888.*
— Medenbach, *Brauns 1898.*
— Oberscheld, *Kayser 1896.*
Pikrolith, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*
Pinna Sandbergeri May., Aquitanien, Oppenheim, *Mayer 1864.*
Pisces siehe: Fische.
Pläner, Belemniten, *Schlüter 1894.*
— siehe auch: Cenoman.
Plagioklasbasalt, Umgebung von Giessen: Buchshorn (südl. Dierdorf), Ehringshausen (Dill), Greifenstein, Kalsmut (b. Wetzlar), Koppe (b. Kölschhausen), *Schottler 1899*; (Westerwald: Hartenfelser Kopf; Lotzenheck b. Nordhofen; Sengelberg b. Wahnscheid; Steimel b. Nordhofen), *Bruhns 1893.*

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900*; *Kaiser 1897, 99.*
— siehe auch: Basalt.
Plagionit, Arnsberg, *Spencer 1897.*
Platyaspis tenuis v. Koenen, (Unteres Oberdevon), Grube Lahnstein b. Weilburg, *von Koenen 1895.*
Pleistocaen siehe: Diluvium.
Pleonast, Eifel, *Vogelsang 1890.*
Plesiaster bucardium Goldf. sp., Aachen, *Schlüter 1899.*
— ? cavifer Schlüt. (Quadratensch.) zwischen Lette u. Coesfeld, *Schlüter 1900.*
— ? cordiformis Schlüt. (Mucronatensch.), Coesfeld, *Schlüter 1900.*
— minor Schlüt. (Quadratensch.) zw. Lette und Coesfeld, *Schlüter 1900.*
Plesictis minimus Filh., Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*
— palustris Pom., Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*
— — — var. genettoides Filh., Untermiocaen, Weisenau, *Schlosser 1888.*
Pleuracanthus Decheni Goldf., Lebach, *Döderlein 1889*; *Koken 1889*; *Jaekel 1895.*
Pleurodictyum giganteum Kays. (Obere Koblenzschichten), Hohenrheiner Hütte (Lahn), *Kayser 1889.*
— Sancti Johannis Schlüt., Unterdevon, St. Johann, *Schlüter 1887* unter „neue Versteinerungen ...“.
Pleurotomaria scaphitoides, Mitteldevon, Schalker Mühle im Volmethal, *Schlüter 1894.*
Pliocän, Ausdehnung im westl. Europa, *Dollfus 1896.*
— Belgien, *Rutot 1897.*
— Untermainthal — Mainzer Becken, *Kinkelin 1886, 87, 89, 92*; *Geyler u. Kinkelin 1887*; *Chelius u. Klemm 1894*; *Klemm 1894.*
— Bad Nauheim, *Wittich 1898.*
— siehe auch: Dryopithecus; Eppelsheim; Oberpliocaen.
Polianit, Horhausen, Siegen, *Koechlin 1888.*
Polioptenus elegans Goldenbg. sp., Dudweiler, *Scudder 1885.*
Polydymit (allgemein), *Laspeyres 1893* unter „Nickel“.
— Grube Grüneau b. Kirchen, *Laspeyres 1891.*
— Siegthal, *Stahl 1899.*
Polygonosphaerites Rathi siehe: Sphaerospongia Rathi.
— tesselatus Phill. sp., Mitteldevon, Eifel, Villmar in Nassau, *Rauff 1892.*
Porphyre, Unteres Nahethal, *Schopp 1889.*
— siehe auch: Quarzporphyr.
Porphyrit, Alsenzthal, *Leppla 1894.*
— Nahegebiet, *Leppla 1892, 93.*
— Spa, *Stainier 1890.*
Porphyroide (Porphyroidschiefer), Mittelrhein, *Holzapfel 1893*; *Fuchs 1899.*
— Olpethal, *Kayser 1895.*
— Singhofen, *Frech 1889, 97*; *Fuchs 1899*; (Zweischaler), *Beushausen 1895.*
— Taunus, *Frank 1898*; *Fuchs 1899.*
Posidonienschiefer, *Frech 1899.*
— Herborn, *Kayser 1900.*
Poteriocrinus dilatatus L. Schultze siehe: Cosmocrinus dilatatus L. Schultze.
Potzberg, Bohrungen, *Dütting 1897.*

Potzberger Schichten Gümbel = Mittlere Ottweiler Schichten E. Weiss.

Poudingue de Burnot, Ardennen, *Gosselet 1888.*

— — — = Koblenzquarzit, *Frech 1889.*

— **de Fépin**, Blätter - Gedinne u. Willerzies, *Gosselet 1898.*

— **de Salm-Château**, *Gosselet 1888* unter „la présence ...“.

Praunheim siehe: Spermophilus rufescens.

Prehnit, Friedensdorf b. Marburg, *Brauns 1892.*

— Norheim, *Laspeyres 1867.*

— Oberstein, *Laugier 1810.*

Pressberg (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Leppla 1900.*

Prestwichia Scheeleana Ebert, Grube Wolfsbank, *Ebert 1890, 1892.*

— — Piesberg b. Osnabrück, *Ebert 1892.*

Primsthal, *Pomel 1845.*

Probbach (b. Mengerskirchen), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Productives Steinkohlengebirge siehe: Carbon; Westfalen.

Productus sublaevis de Kon., Visé, *Dewalque 1896.*

Proetus crassimargo A. Röm., Verhältnis zu Pr. glaber Maur., Koeneni Maur., cf. myops Barr., cf. neglectus Barr., orbitatus Barr., Strengi Maur., sowie jedes dieser zu dem erstgenannten, rechtsrhein. Unterdevon, *Maurer 1890.*

— crassirhachis A. Röm., Verhältnis zu Pr. catillus Maur., cf. eremita Barr., cf. natator Barr., sowie jedes der drei letzten zu dem ersten, rechtsrhein. Unterdevon, *Maurer 1890.*

Prolecanitenfauna, Sauerland, *Denckmann 1900.*

Prosocoelus ellipticus Beush., Diez, *Beushausen 1889.*

— cf. orbicularis Beush., Ems, *Beushausen 1889.*

— priscus Roemer, Olpe, *Beushausen 1889.*

Protaster Decheni, Tohogne, *Destinez 1899.*

Protospongia rhenana, Devon, Gemünden, *Schlüter 1892.*

Provinz Lüttich siehe: Lüttich.

Provipera Boettgeri Kink., Hessler b. Mosbach-Biebrich, *Kinkelin 1892, 96, 97* unter „Giftzahn“.

Prüm (Crinoiden), *Frech 1889*; *Jaekel 1895*; (Obere Koblenzschichten), *Follmann 1887*; (Oberes Unterdevon, Fischreste), *v. Koenen 1895.* Siehe auch: Acanthaspis; Astraeospongium meniscoides Dewalque.

Psammit (Färbemittel), *Césaro 1894*; (Glimmerführung), *Césaro 1894* unter „Le mica...“. Siehe auch: Vesdre.

Psammites du Condroz, Hastière, *Forir, Soreil et Lohest 1899.*

— — — = Verneuilli-Sandstein.

Pseudoåsar, Niederrhein, *Martin 1898.*

Pseudocannelkohle, *Muck 1888.*

Pseudocyon bohemicus Schlosser, Weisenau b. Mainz, *Schlosser 1899.*

Pseudoendmoränen, Niederrhein, *Martin 1898.*

Pseudofossilien, *Rauff 1891.* Siehe auch: Dreginozoum; Palaeozoicum; Rhizocorallium.

Pseudoglacial, Hartgebirge, *Mehlis 1886, 87, 99* im Nachtrage; *Leppla 1890*; *Bayberger 1890* im Nachtrage.
— Untermainthal, *Kinkelin 1900.*
— vgl. auch: Glacial-Diluvium.
Pseudomalachit siehe: Viel-Salm.
Pseudomorphosen, Calcit nach Olivin, Amelose, *Brauns 1888.*
— Kupfer nach Rotkupfererz, Ems, *Seligmann 1887.*
Pseudopalasterina (Palasterina) Follmanni Stürtz, Bundenbach, *Stürtz 1899.*
Pseudosphargis ingens v. Koenen sp., Doberg b. Bünde, *Dames 1894.*
Psilophyton, Unterschied von Arthrostigma, *Dawson 1889*; *Solms-Laubach 1895.*
— princeps, *Dawson 1889*; = Drepanophytum, *Weiss 1889.*
— robustius, *Dawson 1889*; = Psilophyton, *Weiss 1889.*
— spinaeforme = Drepanophytum, *Weiss 1889.*
Pteraspis rhenanus Schlüt., Rheinland, *Schlüter 1887*; *Rohon 1896.*
Pterichthys, rhein. Unterdevon, *von Koenen 1895.*
— rhenanus Beyr., Mitteldevon, (? Gerolstein), *Rohon 1891.*
Pterinaea fasciculata, Schichten mit..., siehe: Koblenzschichten, Obere.
— Sancti Johannis Schlüt., Unterdevon, St. Johann, *Schlüter 1887* unter „neue Versteinerungen...".
Pterinaeensandstein, Miellen b. Ems; Grupont (belg. Luxemburg), *Frech 1887.*
Pulvermaar, *Halbfass 1896, 97*; (Tuff mit Einschlüssen und Hornblendeknollen), *Lacroix 1893.*
Pupa-Arten, Tertiär und Diluvium, Mittelrheingebiet, *Boettger 1889.*
Pyrargyrit, Weilmünster und Runkel, *Sandberger 1895.*
Pyrit siehe: Eisenkies.
Pyrmont (geognostische Übersicht), *Schulz 1887*; (Mineralquellen, Analyse), *Rosemann 1897.* Siehe: Fürstentum Waldeck.
Pyrolusit, Kreis Biedenkopf, *Hüser 1898.*
— Eifel (pseudom. nach Polianit), *Köchlin 1888.*
— Eiserfeld, Ems, *Laspeyres 1893.*
— Giessen, *Gorgeu 1890, 93.*
— Grube Eleonore b. Giessen, *Streng 1887.*
— Horhausen, *Köchlin 1888*; *Gorgeu 1893.*
— — (pseudom. nach Manganit), *Köchlin 1888.*
— Merenberg bei Weilburg, *Streng 1887.*
— Niederscheld, *Köchlin 1888.*
— Nievern in Nassau, *Sandberger 1887.*
— Siegen, *Köchlin 1888.*
— Wissen, *Laspeyres 1893.*
Pyromorphit, Bernkastel, Ems, Wissen, *Laspeyres 1893.*
— Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
Pyroxen siehe: Augit.

Q.

Quadratenschichten siehe: Plesiaster.
Quartär, siehe: Alluvium; Diluvium.

Quarz, *Bömer 1891*; (niederrheinisches Tertiär u. Quarzgänge im Devon), *Kaiser 1897*; (Quarz und Quarz-Feldspath-Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen), *Lacroix 1893*; (Pyrogener Quarz in Lava), *Lehmann 1875.*
— Amelose bei Biedenkopf, *Brauns 1887.*
— Bramsche b. Osnabrück, *Bömer 1891.*
— Hamm a. d. Sieg, (Bergeier), *Schneider 1889.*
— Hannebacher Ley, (mit Geradendfläche), *Lehmann 1875.*
— Haardt b. Kreuznach, *Mügge 1892.*
— Hassley b. Hagen, (herzförm. Zwillinge), *Jenzsch 1854.*
— Idar, *Lasaulx 1875.*
— Mayen, *Lacroix 1891.*
— Nievern (Lahn), (4 R), *Sandberger 1887.*
— Oberstein, *Marx 1827*; (mit Rutileinschl.), *Scharff 1864*; *Websky 1874*; *Lasaulx 1875.*
— Recht (Eifel), pseudomorph nach Fasergyps, *Tschermak 1862.*
— Runkel, *Sandberger 1895.*
— Sundwich, *Dechen 1860.*
— Suttrop b. Brilon, *Bömer 1891.*
— Taunus, *Ritter 1887.*
— Trarbach a. d. Mosel, (Zwillinge mit gekreuzten Axen), *Kaiser 1900.*
— Vlotho, *Bömer 1891.*
— Weilmünster, *Sandberger 1895.*
Quarzige liegende Schichten, Siebengebirge, *Heusler 1897*; *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
Quarzit von Anor = Taunusquarzit, *Frech 1889.*
— Ardennen, mikrosk. u. chem. Untersuchung, *Windt 1897.*
— von Bierlé (Ardennen) = Koblenzquarzit, *Frech 1889.*
— Facies des Unterdevon, *Frech 1889.*
— von Mormont, *Frech 1889.*
— des Unterkoblenz, Mittelrhein, *Fuchs 1899.*
— Viel-Salm, *Gosselet 1888* unter „Études ...“.
Quarzkeratophyr, Westphalen, *Mügge 1893.*
Quarzkeratophyrtuff, Schameder in Westphalen, *Berwerth 1898.*
Quarzmelaphyr, *Albersweiler* (Pfalz), *Andreae 1892* im Nachtrage.
Quarzphyllit, Viel-Salm, *Gosselet 1888* unter „Études ...“.
Quarzporphyr, Bruchhäuser Steine, *Mügge 1896.*
— Oberscheld, *Kayser 1896.*
— Saar-Nahe, *Lepsius 1891*; *Lossen 1891.*
— Wiesbaden, *Schauf 1896.*
— siehe auch: Littremont.
Quarzporphyrit, Nahethal, *Lossen 1883.*
Quecksilberamalgam, Moschellandsberg, *Heyer 1790*; *Cordier 1801.*
Quecksilbervorkommen, Nassau, *Riemann 1893.*
— Pfalz, *Suckow 1785*; *Heyer 1790*; *Beyer 1794*; *Cordier 1801*; *Leonhard 1807*; *Beurard 1815*; „Quecksilber“ *1839*; *Anonym 1894.*
Quegstein (Siebengebirge), Zirkon in Basalt, *Lacroix 1893.*
Quellen, *Tabernaemontanus 1581*; *Bruckmann 1727*; *Grosse 1729*; *Daubrée 1887, 88*; *v. Than 1890*; *Goldberg 1892, 93*; *Leppla 1893*; *Lueger 1895* im Nachtrage; *Rose-*

mann 1897; *de Launay 1899* im Nachtrage; (im Buntsandstein), *Küster 1891.*
— Frankenberg, *Denckmann 1900* unter „Bericht ...".
— Paderborn, *Schlüter 1891*; *Villers 1891.*
— siehe auch: Kohlensäurequellen; Mineralquellen; Nahegebiet; Thermalquellen.

Quiddelbach siehe: Basalt.

Quotshausen siehe: Diabas.

R.

Radiolarien, *Rüst 1892.*

Raesfeld, Mitteloligocaen, *Hosius 1889.*

Räuberhöhle, *Hosius 1890.*

Ramsbeck, Erzlagerstätten, (Allgemeines), *Schönian 1855* im Nachtrage; (Mineralien) *Haber 1894.*

Ramschied, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
— Randverwerfungen, (Kellerwald), Wasserführung, *Denckmann 1900* unt. „Bericht . ..".

Ratingen, Carbon-Fauna, *Frech 1899.* Siehe auch: Tholiasterella.

Rauenthal siehe: Eltville.

Raumland (b. Berleburg), Oberste Koblenzschichten, Mitteldevonisches Hercyn, *Frech 1889.*

Raunheim, Diluvium (Altalluvium) oder Pliocaen, *Kinkelin 1890*; *Greim 1890.*

Receptaculites cornu copiae, Eifelkalk, *Schlüter 1887.*
— eifeliensis Schlüt., Eifelkalk, *Schlüter 1887.*
— Neptuni Defr., Mittel-Devon, Eifel, *Hinde 1888*; *Rauff 1892.*
— siehe auch Ischadites; Polygonosphaerites; Sphaerospongia.

Recht (Blatt Pr. Spezialkarte), (Aufnahme), *Grebe 1899, 1900*; (Gold), *Dewalque 1896.* Siehe auch: Gold; Quarz.

Recklinghausen (Kreis), Beschreibung u. Karte d. Moore, *„Moore" 1894.* Siehe auch Diplodetus (?) recklinghausensis Schlüt.; Uintacrinus.

Regenbogenachat, Oberstein, *Marx 1827.*

Regentropfenspuren, Lindener Mark b. Giessen, *Uhl 1890.*

Regierungsbezirk Wiesbaden siehe: Wiesbaden.

Reinhardswald, (Basalt) *Rinne 1898*; (Tertiär) *Stremme 1888*; *Linstow 1899.* Siehe auch: Sababurg.

Reisebericht, Steinkohlenreviere: Ruhr, Aachen, Saar-Nahe, *Potonié 1894*; Westfalen, *Thegerström 1898.* Siehe auch: Excursionsbericht.

Relief siehe: Oberflächengestaltung.

Remagen, (diluviale Säugetiere) *Nehring 1890* unter „Tundren u. Steppen . . ."; (Arctomys aus Löss) *Nehring 1883, 1887*; (Thalsand mit Elephas primigenius) *Pohlig 1889* unter „Monographie . ." Siehe auch: Bodenanalysen; Elephas primigenius; Scheidskopf; Unkelstein.

Remigiusberg b. Cusel, (Eruptivgestein) *Lossen 1892*; (Ottweiler Schichten: Odontopteris Reichiana Gutbier) *Potonié 1896*; (Lagerungsverhältnisse) *Leppla 1893.*

Renaultia (Sphenopteris) microcarpa (Lesquereux) Zeiller

siehe: Grube Friedrich Ernestine.

Rendel, (Tertiär), *Boettger 1869.*

Rengersfeld, Einschlüsse u. Ausscheidungen in Andesit, *Lacroix 1893.*

Rennerod, (Karte 1:25000) *Angelbis 1891.*

Reptilien, Wealden, *Koken 1887, 1896.* Siehe auch: Chelone; Crocodiliden; Dinosaurus; Giftschlangen; Giftzahn; Provipera; Pseudosphargis; Sauropterygier; Schildkröten; Trionyx; Viperiden.

Rettert, (Karte 1:25000), *Kayser 1892*; (Mineralquellen, Literatur) *v. d. Linde 1883.*

Revinien, Ardennen, *Malaise 1900*; (mikrosk. u. chem. Gesteinsuntersuchung) *Windt 1897.*

— Blatt Gedinne u. Willerzies, *Gosselet 1898.*

— Stavelot, *Lohest et Forir 1900.*

— siehe auch: Cambrium.

Rhät, Luxemburg, *Dewalque 1894*; *Pétry 1898* im Nachtrage.

Rhein (Rheinthal), *Cotta 1858*; *„Rheinstrom" 1889*; (Analysen des Wassers und der suspendirten Stoffe) *Egger 1887*; (Bildung, Entstehung) *Rauff 1887*; *Schaaffhausen 1890*; *Streng 1890*; *Holzapfel 1893*; *Philippson 1898, 99*; (Flugsand) *Chelius 1892*; (zur Glacialperiode, palaeontologisches) *Reichenau 1896*; (Gliederung) *Penck 1887*; (Löss) *Jentzsch 1877*; *Leppla 1889*; *Sauer 1889*; *Laspeyres 1900.*

— oberhalb Bingen (Alluv.), *Honsell 1887.*

— unterhalb Bingen, *Rothpletz 1896.*

— zwischen Bingen u. Lorch, *Leppla 1900.*

— Bingerbrück bis Lahnstein, *Holzapfel 1893.*

— Godesberg, Muschelkalkgeschiebe, *Blanckenhorn 1887.*

— Niederland, *Blink 1889*; *Erens 1892*; *Martin 1898.*

— Oberkassel, (Profil), *Kaiser 1899* unter „Basalte".

— Oberrhein, *Cotta 1858*; *Sandberger 1873*; *Hibbert 1874*; *Lepsius 1885*; *Honsell 1887*; *Penck 1887*; *Schumacher 1890*; *Klemm 1894*; *„Bericht" 1899.* Siehe auch Oberrheintal.

— Siehe auch: Diluvium; Erdbeben; Excursionsberichte; Geschiebe; Holland; Kantengeschiebe; Löss; Niederland; Niederrhein; Oberrheinthal u. Oberrheinische Tiefebene; Rheinstromveränderungen; Terassenbildung; Thalbildung; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Rheinbreitbach (Kupfererze), *Hering 1897.* Siehe auch: Cerussit.

Rheinbrohl, Kohlensäurequellen, *Heusler 1897.*

Rheine, (Untere Kreide), *Müller 1896*; (Neocom) *Wollemann 1900*; (Soolquelle) *Jüttner 1887.*

Rheingau, (Aufnahmen) *Leppla 1900*; (Boden- u. Wasserverhältnisse) *Luedecke 1899.*

Rheinhessen, (Boden- u. Wasserverhältnisse) *Luedecke 1899*; (Meeressand) *Schopp 1888.* Siehe auch: Diluvium; Dinotheriumsand; Hessen (Grossherzogtum); Hydrologie.

Rheinisches Devon, siehe: Devon.

Rheinisch. Schiefergebirge, *Cotta 1858*; *Lepsius 1887, 94*; *Penck 1887*; *Rauff 1887*; *„Rheinstrom“ 1889*; *Meitzen 1894*; (linksrheinisch) *Leppla 1896*; (Boden in seiner Einwirkung auf das menschliche Leben) *Cotta 1858*; (Einschlüsse und Ausscheidungen vulkanischer Gesteine) *Lacroix 1893*; (Eisenerzlager) *Anonym 1894*; (Erosion) *Philippson 1898, 99*; (Gebirgsbau, -bildung) *Suess 1886, 88*; *Bertrand 1887*; *Gosselet 1888*; *Schulz 1887*; *Frech 1897, 99*; (Hydrologie) *Daubrée 1888* unter „les régions...“; (Mergellager) *Keilhack 1895*; (Mineralvorkommen) *Leonhard 1843*; (Nickel, Vorkommen) *Laspeyres 1893*; (Torfmoore) *Müller 1899*; (Übersichtskarte) *„Rheinstrom“ 1889*; *Lepsius 1887, 94*. Siehe auch: Allgemein; Buntsandstein; Deutschland; Devon; Diluvium; Karte; Nordwestdeutschland.

Rheinpfalz, (Rheinbayern) Steinkohlen, *Braun 1888*; *Kliver 1889, 92*; *van Wervecke 1890*; *Rosenthal 1893, 94*; *R. 1893, 94*; *Anonym 1894*; *Gümbel 1896*; *Leppla 1897*; siehe auch: Carbon; Diluvium; Erdbeben; Oberrheinthal; Pfalz; Rotliegendes; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Nahegebiet“.

Rheinstromveränderungen, *Honsell 1887*; *Bauer 1888*; *Mitscher 1888*; *„Rheinstrom“ 1889*; *Schaaffhausen 1890*; *Chambalu 1892*. Siehe auch: Rhein.

Rhense, Crinoiden, *Follmann 1887*.

Rhinobatis tesselatus v. d. Marck, Kreide Westfalens, *v. d. Mark 1894*.

Rhinoceros antiquitatis, Maastricht, *Stromer v. Reichenbach 1899* im Nachtrage.

— etruscus Falc., Mercki Jäg., tichorhinus Cuv. siehe: Mosbach.

— Mercki, Niederlande, *Stromer v. Reichenbach 1899* im Nachtrage.

Rhinolophus ? sp., Meeresmolasse, Hochheim, *Schlosser 1888*.

Rhizocorallium Hohendahli Hosius, (Wealden, Gronau Westf.), *Hosius 1893*; *Fuchs 1893, 94*.

Rhizodopsis dispersa v. Koen., Unteres Ober-Devon, Müllenborn b. Gerolstein, *von Koenen 1895*.

Rhizodus sp., Mitteldevon, Mühlenberg b. Gerolstein, *v. Koenen 1895*.

Rhodonit, Dillenburg, *Bauer 1888*.

Rhynchaeïtes messelensis Wittich, Messel, *Wittich 1898*.

Rhynchodus emigratus v. Huene, Mitteldevon, Gerolstein, *v. Huene 1900*.

Rhynchonella angusta Kays., Oberstes Unter-Devon, Grube Schweicher Morgenstern b. Trier und Gr. Braut b. Bingen, *Kayser 1889*.

— daleidensis F. Röm. (1844), *Gosselet 1887*.

— — Schnur (1853), *Gosselet 1887*.

— ellipticaSchnur, *Gosselet 1887*.

— hexatoma Schnur, *Gosselet 1887*.

— inaurita Sandb., *Gosselet 1887*.

— papilio Krantz, Usingen, *Kayser 1892.*
— parvula Bécl., Oberste Cultrijugatusschichten, Lesterny b. Grupont, *Béclard 1891.*
— Pengelliana Davids, Unterdevon, *Béclard 1890.*
— taunica, Taunusquarzit, Neuhütte b. Stromberg, *Kayser 1892.*
— Wirtgeni Schnur, *Gosselet 1887.*

Rhynchota, Braunkohle, Rott, *Schlechtendal 1894.*

Ridement du Hundsrück, *Gosselet 1888.*

Rieden, (Ausscheidungen in Leucittuff) *Lacroix 1893*; (Sanidin) *Pohlig 1890;* (Titanit) *Lane 1888;* (Trass, mikroskop. Untersuchg.) *Anger 1875.*

Riesenbauchflosser siehe Megistopodes.

Riesenhirsch, Bonn, Köln, *Schaaffhausen 1888.* Siehe auch: Cerviden; Cervus.

Riesentöpfe, Stavelot, *Dewalque 1898.*

Riffkalk, *Holzapfel 1895, 1896; Schulz 1895.*

Ringicula striata Philippi, Kaufungen, Wilhelmshöhe, *Morlet 1878.*

Ripidophyllenschiefer, Loreleigegend, *Fuchs 1896.*

Risenbecker Höhle, *Hosius 1890.*

Rittershausen (Blatt), Aufnahme, *Kayser 1889.*

Rockeskyll, Sanidin in Leucittuff, *Lacroix 1893.*

Rocroy, Massiv von, *Gosselet 1888, 1890; Leriche 1899;* (mikrosk. u. chem. Untersuchg. der Gesteine) *Windt 1897.*

Rodderberg, *Dechen 1859; Rauff 1887*; *Laspeyres 1900;* (Auflagerung von Tuff auf Diluvium) *Pohlig 1887* unter „Photographieen . .“; (Diluvium) *Pohlig 1887*; (Lava, gangförmig) *Pohlig 1890* unter „Neue Funde . . .“; (Löss) *Lyell 1834; Pohlig 1887* unter „Photographieen . .“; *Laspeyres 1900*; (Sandsteine u. Ton-Einschlüsse in Nephelinbasalt) *Lacroix 1893.*
— siehe auch: Rolandswerth.

Rodheim (Blatt), (Aufnahme) *Holzapfel 1895; Kayser 1895;* (Stringocephalenkalk) *Sandberger 1853.*

Rödelheim b. Frankfurt, (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag; siehe auch Hyaena spelaea Goldf.

Roemeria minor Schlüt., Dahlem (Eifel, *Nicholson 1889.*
— — — Schmidtheim (Eifel), *Weissermel 1897.*
— (Calamopora) infundibulifera Goldf. sp., Mitteldevon, Eifel, *Nicholson 1889.*

Römlinghoven siehe: Scaphaspis.

Rösenbeck b. Brilon siehe: Hohlenstein.

Rötgen (Blatt) Aufnahme, *Holzapfel 1899.*

Röth, Wilhelmshöhe, *Blanckenhorn 1898.* Siehe auch: Buntsandstein.

Roisdorf (b. Bonn), (Eisenkies) *Noeggerath u. Bischof 1836*; (Mineralquelle) *Goldberg 1893*; (Schwefel) *Busz 1892.*

Rolandswerth (Diluvium) *Pohlig 1887*; (Löss auf Rheingeschieben) *Pohlig 1887* unter „Photographieen . .“; siehe auch: Rodderberg.

Rommersheim b. Prüm, Mecy-

nodon eifeliense Frech, *Frech 1889.*

Rosbach, Obere Koblenzschichten, *Frech 1889.*

Rosenau, Siebengebirge, *Laspeyres 1900.*

Rossel (Klein; Lothringen) *Dupriez 1878.*

Rote Konglomerate des Oberrotliegenden, Lahnthal, *Stamm 1891*; *Kayser 1892.*

Roteisenerz, Brilon-Dillenburg-Weilburg-Wetzlar, *Anonym 1894.*

Roteisenstein, linksrheinisch, = Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*

— Dillenburg, *Frech 1888.*

— Nassau, *Riemann 1894*; (mit Anthracit) *Loewe 1900.*

— Volkmarsen (in Lias), *Kuchenbach 1892.*

— siehe auch: Eisenerz; Eisenstein.

Roth (Eifel) siehe Eisbildung.

— (Westerwald), Kobaltvorkommen, *Neumann 1897.*

Rothenfelde, Bad, Soolquelle (Auftreten, Analysen) *Jüttner 1887.*

Rotkupfererz, Ems, *Seligmann 1887*; *Laspeyres 1893* unter „Nickel . . .“

— Siegerland, *Laspeyres 1893.* unter „Nickel . . .“

Rotliegendes, *Frech 1899*; (Ackerböden) *Luedecke 1899;* Archegosaurus, Lebach) *Jaekel 1896;* (Eruptivgesteine, Saar-Nahe) *Leppla 1894;* (Fischreste, Fundorte) *Weiss 1864;* (Flora) *Weiss 1893;* (Flora, Kusel) *Weiss 1881;* (floristische Gliederung) *Potonié 1896;* (Hohlgeschiebe, Kreuznach) *Lossen 1867;* (Stegocephalen, Saar-Rhein-Gebiet) *Ammon 1889.*

— zw. Battenberg u. Lollar; oberes Lahnthal, *Stamm 1891; Kayser 1892; Leppla 1892.*

— Blatt Fürfeld, *Schopp 1889, 94.*

— ?, Gräckmannsmühle b. Lorsbach, Taunus, Pflanzenreste, *v. Reinach 1900* unter „Versteinerungs Fundpunkte“.

— Mainthal-Mainzer Becken, *Kinkelin* 1889; *von Reinach 1890, 1892.*

— Malmédy, siehe: Conglomerat.

— Mosel, *Leppla 1898* unter „Bericht . . .“

— Oberhausen b. Alsenz (Flora), *Weiss 1882.*

— Osnabrück, *Stockfleth 1894.*

— Rheinhessen, *Schopp 1894*; (Wasserführung) *Luedecke 1899.*

— Rheinpfalz, *Grebe 1889.*

— Saar-Nahe-Gebiet, *Beyrich 1886; Grebe 1889; von Reinach 1890, 92; Sterzel 1891; Frech 1899.*

— Wetterau, *von Reinach 1890, 92.*

— siehe auch: Archegosaurus; Blattina; Eruptivgesteine; Fische; Kusel; Kuseler Schichten; Lebach; Lebacher Schichten; Münsterappel; Oberrotliegendes; Offenbach; Pleuracanthus; Porphyr; Rote Konglomerate; Sigillaria Menardi; Sigillarien; Walchia; Weissia bavarica Branco; Xenacanthus.

Rotnickelkies, rhein. Schiefergebirge, *Laspeyres 1893.*

Rotspiessglaserz, Arnsberg, *„Beschreibung“ 1890.*

Rott, (nördl. v. Siebengebirge), (Fossile Insekten) *Schlechten-*

dal 1894; (Lagerungsverhältnisse) *Kaiser 1897*; (Naucoris) *Schlechtendal 1898*; (Notonecten) *Schlechtendal 1892*; (Notonecta Heydeni Deichm.), *Deichmüller 1881*; (Physopoden) *Schlechtendal 1887*. Siehe auch: Notonecta Heydeni Deichm.; Ophiosaurus.

Rubellan, Laacher See, *Hollrung 1883*.

Rückershausen, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883*.

Rückling Schiefer, Kellerwald, *Denckmann 1897*.

Rüdesheim (Blatt Preuss. Spezialk.) Aufnahme, *Leppla 1900*.

Rüdigheim b. Hanau siehe: Anamesit; Beauxit.

Rüdinghausen (Hönnethal), Cervus tarandus, *Beyer 1894* im Nachtrag.

Ruhrkohlengebiet, *Douvillé 1872*; *Runge 1892*; *Greim 1893*; (Ausdehnung nach Osten) *Hundhausen 1889*; *Cremer 1893*; *Anonym 1898*; (Erzvorkommen) *Anonym 1894*; (Geschichtliches) *Reuss 1892*; *Vogel 1898*; (Kohlenvorrat) *Nasse 1893*; Steinkohle) *Schmeisser 1888*; *Anonym 1894*. [Ausführlichere Zusammenstellung siehe unter: Carbon (Rheinland - Westfalen).]

— siehe auch: Carbon; Erdbeben; Kohleneisenstein; Reisebericht; Steinkohle; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Ruhrthal, Diabas, *Schulz 1887*. Siehe auch: Sauerland.

Runkel, Erzgänge (Mineralien) *Sandberger 1895*.

Rupbachthal, (Oberste Koblenzschichten) *Frech 1889, 97*; (Fauna u. Stratigraphie der Orthocerasschiefer) *Maurer 1896*. Siehe auch: Goniatites lateseptatus Beyr.; Grube Königsberg; Grube Schöne Aussicht; Orthocerasschiefer.

Rupelthon, Flörsheim, *Ritter 1887*.

— Mainzer Becken, *Boettger 1869, 91* im Nachtrage; *Steuer 1900*. Siehe auch: Mitteloligocaen; Septarienthon.

Rutil, Oberstein, *Marx 1827*; *Scharff 1864*.

Rutschflächen in Buntsandstein, Marburg, *Brauns 1890, 1891*; *von Koenen 1890, 1891*.

— in Trachyt, Kühlsbrunnen (Siebengebirge), *Pohlig 1887*.

S.

Saar, Alluvium, *Pomel 1845*.

— geologische Aufnahmen, *Grebe 1887, 88*.

— siehe: St. Avold; Carbon; Excursionsbericht; Karte; Rotliegendes; Saarbrücken bis Saarlouis; Thalbildung; Trias; Vogesensandstein.

Saarbrücken, (Carbon) *Kliver 1892*; *Gümbel 1896*; *Dütting 1897*; (Gase aus Steinkohle) *Meyer 1873*; *Broockmann 1899*; (Grubenbilder, Übersichtskarte) *Fabricius 1887*; (südl. Hauptsprung) *Leppla 1897*; (Karte 1:25000) *Grebe, Weiss u. van Werveke 1892*; (Muschelkalk) *Wildenstein 1850*; *Schaller 1900*; (Reliefkarte des Steinkohlengebietes) *Lange 1881*; (Steinkohle) *Rosenthal 1894*; (Steinkohlenbergbau, Geschichtliches) *Wenderoth 1890*; (Trias) *Jacquot 1852*; *Weiss 1869*.

— siehe auch: Anthracosia; Carbon; Gersweiler; Millerit; Muschelkalk (Lothringen); Odontopteris obliqua; Pleuracanthus; Saarbrücker Schichten; Saargebiet; Sigillaria; Eilerti; Sphenopteris; Sulzbach.

Saarbrücker Schichten, *Frech 1899*; (Odontopteris ..) *Weiss 1889.*

Saarburg, geologische Bemerkungen, *Jacquot 1852.*

Saargebiet (Saar-Nahe-Revier), *Winter 1867*, 75; Buntsandstein, *Leppla 1888.*

— (Carbon), siehe: Carbon Saar-Nahe-Gebiet.

— Boden- und Wasserverhältnisse *Luedecke 1899.*

— (Eisenhüttenwesen), *Hasslacher 1896.*

— (Eisenoxyd), *Hauy 1813.*

— (Eruptivgesteine), *Leppla 1894.*

— (Erze), *Duhamel 1804.*

— (Flötzkarten des Steinkohlendistriktes), *Olbrich 1865*; *Kliver 1882.*

— (Kohlenvorrath), *Nasse 1893.*

— (Lagerungsverhältnisse) *Braun 1888; Kliver 1889, 92*; *Rosenthal 1894*; *Gümbel 1896*; *Leppla 1895, 97*; (Lagerungsverhältnisse der Trias gegenüber dem Carbon) *Bertrand 1887*; siehe auch: Carbon.

— (Perm, Gliederung) *Beyrich 1886*; (floristische Gliederung) *Potonié 1896*; (allgemein) *Frech 1899*; (Sigillarien) *Weiss 1893.*

— (Reliefkarte) *Lange 1881.*

— (Steinkohle) *Duhamel 1804*; *Schmeisser 1888*; *Anonym 1894.*

— siehe auch: Carbon; Karte; Leaia Leidyi; Melaphyr; Muschelkalk (Lothringen); Pfalz; Quarzporphyr; Reisebericht; Rheinpfalz; Rotliegendes; Saarbrücken; Saarbrück. Schichten; Saarkohlen; Stegocephalen; Trias; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Saargemünd (Karte 1:25000) *van Werveke 1895.*

Saarkohlen, Gasgehalt, *Meyer 1873*; *Broockmann 1899.*

Saarlouis, *Jacquot 1852*; (Erzlagerstätten) *Simon 1866.*

— siehe auch: Buntsandstein.

Sababurg (Reinhardswald) siehe: Augit.

Sachsenhausen, Tertiär, *Boettger 1869.*

Säugetiere, *Roger 1896*; (geologische Stellung der Säugetier-Vorkommen) *Major-Forsyth 1899* im Nachtrage; *Osborn 1900.*

— Umgebung von Mainz, *Kaup 1832.*

— Diluvium, Mosbach, *Schröder 1898.*

— siehe auch: Alactaga; Alces; Alpensteinbock; Amphicyon; Amphitragulus; Anthracotherium; Archaeomys; Arctomys; Arvicola; Bären; Bison; Canis; Capra; Castor; Cerviden; Cervus; Cricetus; Dasyurodon; Dimylus; Dinotherium; Dremotherium; Dryopithecus; Elephas; Equus; Erinaceus; Felis; Geweihreste; Gulo; Halitherium; Hamster; Hippopotamus; Hirsch; Hyaena; Lagomys; Lepus; Lutra; Mammuth; Megaceros; Meles; Mus; Myodes; Myoxus; Nager; Ovibos; Oxygomphius; Palaeogale; Palaeomeryx; Palaeomys; Palaeonycteris; Pe-

ratherium; Pferd; Plesictis; Pseudocyon; Rhinoceros; Rhinolophus; Riesenhirsch; Sciurinen; Sorex; Spermophilus; Sus; Steneofiber; Talpa; Tertiär; Titanomys; Trogontherium; Ursus; Wirbeltiere.

Säulenbildung, vulkanische, Niederrhein, *Pohlig 1891.*

Salenidae, norddtsch. Kreide, *Schlüter 1892.*

Saline Gottesgabe bei Rheine, Kreide, *Müller 1896.*

Salinen siehe: Salzquellen; Soolquellen.

Salm-Chateau siehe: Granat; Muscovit; Poudingue; Wetzschiefer.

Salmien, Ardennen, *Malaise 1900*; (mikrosk. u. chem. Untersuchg. d. Gesteine) *Windt 1897*; (Auftreten des Ottrelith) *Gosselet 1888* unt. „Études ..."

— Stavelot, *Gosselet 1896*; *Lohest et Forir 1900.*

— Viel Salm, *Gosselet 1888* unter „Études".

— siehe auch: Ardennen.

Salzbergen, Kreide, *Müller 1896.*

Salzbrunn (b. Braubach), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Salzderhelden s. Bohrungen.

Salzkotten, Soolquelle, *Jüttner 1887.*

Salzquellen, Nahethal, *Heusner 1895.* Siehe auch: Mineralquellen.

Salzuflen siehe Hollenhagen.

Sambre et Meuse, Silur, *Malaise 1900.*

Sande (tertiäre), Herzogenwald, *Dewalque 1897.* Siehe auch: Oligocaen.

— vulkanische, *Schulte 1893.*

— Untersuchungsmethode, *Retgers 1895*; *Schroeder van der Kolk 1895.*

Sandebeck (Westfalen), Muschelkalk, *Frantzen 1889.*

Sandhagen b. Bielefeld, Neokom-Fossilien, *Wollemann 1898* im Nachtrage.

Sandsteine, Ardennen, mikrosk. u. chem. Unters., *Windt 1897.*

— (Tertiär, Devon) mikrosk. Unters., *Anger 1875.*

— verglast, Habichtswald, *Bücking 1900* im Nachtrage.

— von Vireux = Untere Koblenzschichten, *Frech 1889.*

Sanidin, Drachenfels (Siebengebirge) *Schmidt 1882.*

— Dockweiler, *Offret 1890.*

— Eifel, *Seiwert 1891*; *Schulte 1891.*

— Laacher See, *vom Rath 1868*; *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891.*

— Rieden, *Pohlig 1890*; *Busz 1891.*

— Wehr, *Mülheims 1888.*

— siehe auch: Betteldorf; Hohenfels; Rockeskyll.

Sanidin-Biotit-Korund-Gestein, Siebengebirge, *Grosser 1895.*

Sanidinite (Spaltungsprodukte des Trachyt) *Lacroix 1893.*

— Laacher See, *Bruhns 1891, 1893.*

— Siebengebirge, *Pohlig 1888, 90*; *Bruhns 1893*; *Grosser 1895*; *Laspeyres 1900.*

Sapphir siehe: Korund.

Sassenberg (Westfalen), Moorbildung, *Weber 1897.*

Sassendorf b. Soest, Soolquellen, *Jüttner 1887.*

Satzer Schwefelschlamm (Analyse), *Fresenius 1892.*

Sauerbecken, *Namur 1883.*

Sauerbornbach siehe: Wollmerschied.
Sauerland, *Cotta 1858.*
— Auenberger Schichten, *Denckmann 1895.*
— geologische Aufnahmen, *Loretz 1897, 98, 99, 1900.*
— Kalkstein-(„Marmor")brüche *Kosmann 1889, 91.*
— Oberdevon, *Denckmann 1895.*
— Stratigraphisches, *Denckmann 1900*; *Denckmann u. Lotz 1900.*
— siehe auch: Devon; Lenneschiefer; Mitteldevon; Oberdevon; Unterdevon; Westfalen; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.
Sauerthal (Luxemburg-Trier), *Namur 1883.*
— Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Sauropterygier, Wealden, *Koken 1887, 96.*
Scarus Baltringensis, Sc. priscus n. sp., Weinheim b. Alzey, *Wittich 1898.*
Scaphaspis Bonnensis Schlüt., Grube Wildermann b. Römlinghoven, *Schlüter 1887.*
Schalenblende, *Noelting 1887*; (Lithionhaltig, Brilon, Holzappel, Oberlahnstein, Obernhof) *Sandberger 1887, 89.*
— Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*
Schalkenmehrener Maar, *Halbfass 1896, 97*; (Tuff mit Einschlüssen und Hornblendeknollen) *Lacroix 1893.*
Schalker Mühle, (Volmethal) siehe: Pleurotomaria.
Schalstein, *Holzapfel 1895, 96*; *Schulz 1895.*
— Dillenburg, *Kayser 1896, 97.*
— Lahnmulde, *Holzapfel 1895.*
— Nassau, *Oppermann 1836*; *Stein 1887*; *Pelikan 1899*; (vulkan. Bomben) *Kayser 1896, 97.*
Schalsteinconglomerat, Langenaubach, *Beushausen und Denckmann 1896.*
Schameder in Westfal., Quarzkeratophyrtuff, *Berwerth 1898.*
Schaumberg b. Tholey, Hornschiefer, Melaphyr, *Lossen 1887.*
Schaumburg, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
— geolog. Karte 1:25000, *Kayser 1892.*
Scheerkopf und Umgebung, Siebengebirge, Aufbau, *Laspeyres 1900.*
Scheidskopf, Basaltdurchbruch durch Devon, *Heusler 1892.*
Schenkelberg, Plagioklasbasalt, *Bruhns 1893.*
Schermbeck, Mitteloligocaen, *Hosius 1887, 89.*
— nordische Geschiebe, *Hosius 1887.*
Scheuern=Bergnassau-Scheuern.
Schichtenfalten, Entstehung, *Uthemann 1894.*
Schieder b. Meinberg, Mineralquelle, *Brandes 1832.*
Schiefer, contactmetamorph, Weilburg, *Greim 1888.*
— metamorph, Siebengebirge, *Pohlig 1887, 88, 91.*
— Sighe auch: Krystalline Schiefer; Metamorphe Gesteine; Metamorphe Schiefer.
Schieferfacies des Unterdevon, *Frech 1889.*
Schiefergebirge, rheinisches, siehe: Rhein. Schiefergebirge.
Schiesheim, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Schiffelborner Schichten, Kellerwald, *Denckmann 1897.*

Schiffenberg, Anamesit, *Streng 1893.*
Schildkröten, Mainzer Becken, *v. Reinach 1900.*
— siehe: Tertiär (Chelonier.)
Schillingen, (geolog. Karte 1 : 25000), *Grebe 1889.*
Schiste de St. Hubert, Sch. ottrélitifère de St. Hubert, Sch. de Mondrepuiz et de Levazy, d'Oignies, (auf den Blättern Gedinne und Willerzies) *Gosselet 1898.*
Schizodus peregrinus Beush., Koblenz, *Beushausen 1889.*
— n. f. aff. transversus Beush., Singhofen, *Beushausen 1889.*
Schlagwetter, *Richter 1888.*
Schlammgehalt des Rheines, *Blink 1889.*
Schlangen siehe: Giftzahn; Provipera Boettgeri Kink; Viperiden.
Schlangenbad, Mineralquellen, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Schmelzerthal siehe: Apophyllit; Thomsonit.
Schmelzversuche mit Phonolith, Perlerkopf, *Bäckström 1893.*
Schmidtheim (Eifel), Fossilien Mitteldevon, *Weissermel 1897.*
Schmucksteine siehe: Idar, Oberstein.
Schnee-Eifel (**Schneifel**), *Gosselet 1888*; *Follmann 1894*; (Koblenzquarzit) *Frech 1889.*
Schönau (Kloster), (Rheingau), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Schönberg, (geolog. Karte 1 : 25000), *Leppla 1898.*
Schönecken (Eifel), Crinoiden, Mitteldevon, *Jaekel 1895.*
Schollenkarte Südwestdeutschlands, *Regelmann 1896, 98.*
Schotten, Basalttuff, *Roth 1892, 93.*
Schüttergebiet des Mainzer Beckens, *Langenbeck 1892, 95.* Siehe auch: Erdbeben.
Schuppenstruktur, Kellerwald, *Denckmann 1895.*
Schuttbildungen, Hunsrück, *Leppla 1895.*
Schutzbach siehe: Antimonglanz.
Schwalbach, Mineralquellen (Literatur) *v. d. Linde 1883*; (Analysen) *Rosemann 1897.*
Schwarzbiegel (Habichtswald), Einschlüsse in Basalt, *Möhl 1871.*
Schwarzenmoor (zw. Herford u. Vlotho), mittl. Keuper, *Kluth 1894.*
Schwefel, Grube Victoria bei Müsen, *Busz 1889.*
— Roisdorf b. Bonn, *Busz 1892.*
— Wissen, *Laspeyres 1893.*
Schwefelkies siehe: Eisenkies.
Schwefelzink als Sinterbildung, Grube Altglück bei Bennerscheid (Siegkreis) *Noeggerath u. Bischof 1832.*
Schweich (geologische Karte 1 : 25000), *Grebe 1892.*
Schwelm, (Eisenkies) *Schmeisser 1888*; (Stringocephalenhalk-Fauna, Vergleich mit der von Haina) *Beyer 1896*; (Turbo schwelmensis Kays.) *Kayser 1889.*
— siehe auch: Stringocephalenschichten.
Schwerspath siehe: Baryt.
Schwerte (Blatt Pr. Spezialkarte) Aufnahme, *Loretz 1900.*
Sciurinen-Reste siehe: Grube Wilhelmsfund.
Sclerocephalus bavaricus Branco sp. siehe: Ohmbach.

— Häuseri Goldf., siehe: Heimkirchen; Lauterecken.

Sechshelden (Dill) siehe: Cultrijugatus-Stufe.

Sedimentgesteine siehe: Gesteine; Petrographie.

Seehof b. Frankfurt (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag.

Seesterne siehe: Asteroidea.

Seifen, Brachiopoden der Grauwacke von Seifen, *Maurer 1893.*

Selachier des Mainzer Oligocaens, *Jaekel 1898.*

Seligenstadt siehe: Pliocän.

Selters, (Karte 1 : 25000) *Angelbis 1891*; (Koblenzquarzit) *Frech 1889*; (Mineralquelle, Literatur) *v. d. Linde 1883*; (Mineralquelle, Analysen) *Fressnius 1898.*

— siehe auch: Mineralquelle; Niederselters.

Senarmontit, Grube Casparizeche b. Arnsberg, *Kaiser 1900.*

Sengelberg b. Wahnscheid, Einschluss von Plagioklasbasalt in Andesit, *Bruhns 1893.*

Senheim (Mosel), Crinoiden (Unterdevon), *Jaekel 1895.*

Senne siehe Blitzröhren.

Senon, (Echiniden) *Schlüter 1892*; (Vergleich mit Maestrichter Kreide) *Kaunhowen 1897.*

— Aachen, *Beissel 1886, 91*; *Holzapfel 1887, 89*; *Lange 1890*; *Rutot 1894.*

— Aachen-Belgien, *Rutot 1894.*

— Coesfeld, *Hinde 1883.*

— Henri Chapelle, *Forir 1892.*

— Limburg, *Rutot 1895.*

— Seppenrade in Westf., *Landois 1895.*

— siehe auch: Aachen; Aachenien; Aachener Sand; Cardiaster; Cephalopoden; Diplodetus; Fische; Grünsand; Heteroceras; Kreide; Plesiaster; Uintacrinus.

Seppenrade in Westf., Pachydiscus Seppenradensis H. Landois, *Landois 1895.*

Septarienthon, Flonheim (Foraminiferen-Fauna) *Andreae 1887.*

— Frankfurt a. M., *Andreae 1894.*

— Mainzer Becken, *Reichenau 1897.*

— Oberrheinthal, *Andreae 1887.*

— Schermbeck, *Hosius 1887.*

— Westfalen, *Hosius 1887.*

— siehe auch: Mitteloligocaen.

Sericit, Taunus, *Ritter 1887.*

Sericitgneiss, Taunus, *Schauf 1897.*

— Wiesbaden, *Schauf 1896.*

Sericitschiefer, Holzappel, *Groddeck 1885.*

— Homburg v. d. Höhe, *Rüdiger 1894.*

— Taunus, *Lasaulx 1872* im Nachtrage.

Serpentin, nickelhaltig, rheinisches Schiefergebirge. *Laspeyres 1893.*

— Amelose bei Biedenkopf, *Brauns 1887.*

Serpont, Massiv von . . ., *Gosselet 1888.*

Siebengebirge, *Hartung 1860*; *Rauff 1887*; *Mangold 1888*; *Pohlig 1888, 91*; *Laspeyres 1896, 1900*; *Kaiser 1897*; *Rein 1899*; (Andesit u. Trachyt) *Grosser 1892*; (Auswürflinge) *Pohlig 1887, 88, 89, 90, 91*; *Bruhns 1893*; *Grosser 1895*; (Basalt) *Kaiser 1897, 99*; (Chlorosapphir) *Pohlig 1888*; (Einschlüsse und Ausscheidungen in vulkan. Gesteinen) *Lacroix 1893*; *Dannenberg 1895*; (Gneiss mit

Zirkon und Granat) *Pohlig 1890*; (Excursionsberichte) *Rauff 1887*; *Desoil 1892*; *Rein und Philippson 1900*; (Mineralvorkommen) *Pohlig 1887*; *Kloos 1898, 99*; (Opal) *Bruhns 1893*; *Laspeyres 1895*; (Sanidin - Biotit - Korund - Gestein) *Grosser 1895*; (Siegener Schichten) *Frech 1889*; (Titanit) *Lane 1888*; (vulkanische Entstehung) *Hundhausen 1897*.

— siehe auch: Andalusit; Andesin; Andesit; Apophyllit; Basalt; Basalttuff; Braunkohle; Calcit; Coniferenholz; Cupressinoxylon; Cyprinus papyraceus; Drachenfels; Gyps; Holzopal; Hornblende; Löss; Ofenkuhle; Opal; Sanidin; Sanidinit; Thomsonit; Trachyt; Trachyttuff; Tridymit; Zirkon; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Siefersheim (Rheinhessen), Meeressand, *Schopp 1888*.

Siegburg, (Blatt 1 : 25 000) geolog. Bearbeitung, *Kaiser 1897*.

— Crinoiden Unterdevon, *Jaekel 1895*.

— Quarz, *Kaiser 1897* unter „gemeiner Quarz . . .“

Siegen, Bergrevierbeschreibungen, *Hundt 1887*; *Fabricius 1887*.

— Crinoiden, *Follmann 1887*.

— Erzbergbau, Geschichtliches, *von Achenbach 1896*.

— Pyrolusit, *Köchlin 1888*.

— siehe auch: Discina; Discinella; Goniophora excavata; Nickel; Orthis personata; Polianit; Pyrolusit; Siegerland.

Siegener Schichten, *Frech 1889, 97*; (Fauna) *Kayser 1892*; (Spiriferen) *Scupin 1900*; (Zweischaler) *Beushausen 1895*.

— — Aachen, *Holzapfel 1900*.

— — Ahrthal, St. Michel, Siebengebirge, Unkel, Hohes Venn, *Frech 1889*.

— — siehe auch Bilstein; Spirifer primaevus; Unkel.

Siegerland, (Eisenerze), *Schmeisser 1888*; (Erzvorkommen) *Riemann 1893*; *Anonym 1894*; (Störungen in den Spateisensteingruben) *Köhler 1899*; siehe auch: Siegen; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Sieghausbach bei Kapellen, Ob. Koblenzschichten, *Frech 1889*.

Siegthal, Bergbau, *Anonym 1899*.

Sierck, (Karte 1 : 25 000), *van Werveke 1889*.

— Mineralquellen, *Schumacher Steinmann u. van Werveke 1887*.

Siershahn, Braunkohle, *Wenckenbach 1865*.

Sigillariaceen des Carbon und Rotliegenden, *Weiss 1887, 93*; *Potonié 1893, 94*; *Potonié 1899* im Nachtrage.

Sigillaria, Carbon (Westfalen), *Potonié 1893*.

— sp. (Rhytidolepis - Typus), Bochum, *Seward 1890*; (Ruhr-Revier: Grube Hibernia) *Potonié 1894* unter „die Wechsel-Zonen-Bildung“.

— Eilerti Weiss, (Ottweiler Schichten) Griesborn b. Saarbrücken, *Weiss 1886*.

— elegantula Weiss, Königsgrube b. Aachen, *Potonié 1894* unter „die Wechsel-Zonen-Bildung“.

— cf. laevigata Brongn., Altenessen, *Seward 1890.*
— Menardi Brongn., Guttenbacher Hof b. Alsenz, *Weiss 1886.*
— cf. principis Weiss, Altenessen. *Seward 1890.*
— oculina Blanck., Oberer Buntsandstein, Heimbach (Roer), *Potonié 1896.*
— rhenana var. Grebei Weiss, Grube Goulay bei Aachen, *Potonié 1894* unter „die Wechsel-Zonen-Bildung".
— typus tesselata Brongn., Grube Bruchstrasse b. Langendreer, *Potonié 1894* unter „die Wechsel-Zonen-Bildung".
Silber, Lahnthal, Mechernich, Siegerland, *Anonym 1894.*
Silbererzlagerstätten, Nassau, *Riemann 1893.*
Silberschmelze bei Ems, Crinoiden Unterdevon, *Jaekel 1895.*
Sillimanit, Laacher See, *Bruhns 1891.* Siehe auch: Leyberg; Unkel.
Silur, Ardennen, *Gosselet 1888*; *Dorlodot 1893*; *Malaise 1894, 1900*; *Frech 1897*; *Stainier 1899* unter „Carte . . ."; *Gosselet 1900.*
— im Dillenburgischen, *Kayser 1893* unt. „üb. Aufnahmen . . ."
— Günterod und Hartenrod, *Frank 1898.*
— Hessisches Hinterland, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*
— Kellerwald, (zugleich Hinweise auf andere Teile des Rhein. Schiefergebirges), *Denckmann 1897*; *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*
— Steinhorn b. Schönau (Kellerwald), *Denckmann 1900.*
— Weidenhausen b. Gladenbach, *Frank 1898.*
Simmersbach siehe: Goniatites lateseptatus Beyr.
Singhofen (Nassau) (Porphyroid) *Frech 1889, 97*; (Fauna der Porphyroide), *Frank 1898*; (Zweischaler) *Beushausen 1895*; (Homalonotus spinosissimus Schlüt.), *Schlüter 1900.*
— siehe auch: Cercomyopsis acutirostris Sandb.; Cucullella affinis Beush.; Cypricardella unioniformis Sandb. sp.; Grammysia Beyrichi Beush.; Orthonota? sp. ind. Beush.; Porphyroid; Porphyroidschiefer; Schizodus n. f. aff. transversus Beush.
Skapolith, Laacher See, *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891.*
Skorodit, Dernbach b. Montabaur, *Lasaulx 1875.*
Smithsonit siehe: Zinkspath, bezw. Kieselzinkerz.
Sodalithtrachyt siehe: Kühlsbrunnen.
Soden, Mineralquellen (Analysen) *Fresenius 1888*; *Rosemann 1897*; (Literatur) *v. d. Linde 1883.*
Soest, Steinkohle, *Anonym 1898.*
Söterner Schichten, *Frech 1899.*
Solingen, Devon, *Piedboeuf u. Lohest 1891.*
— siehe auch: Unterdevon.
Solling-Wald, Basalt, *Laspeyres 1887*; *Rinne 1893, 93* im Nachtrage.
Sonnenbrennerstruktur der Basalte, *Laspeyres 1900.*
Soolquellen in dem Münsterschen Kreidebecken und den westfälischen Steinkohlengruben, *Jüttner 1887.*
Soonwald, geolog. Aufnahmen, *Grebe 1893.*

Sorex sp. siehe Mosbach.
— Neumayrianus Schlosser, *Schlosser 1888.*
— pusillus H. v. Meyer, *Schlosser 1888.*

Sossenheim, (Mineralquelle) Literatur, *v. d. Linde 1883.*
— siehe Cervus euryceros Aldr.; Hyaena spelaea Goldf.

Spa, (Diabasischer Porphyrit) *Stainier 1890*; (Taunusien) *Gosselet 1888*; siehe auch: Tertiär.
— Mineralquellen, *Bresmal 1700*; *Springsfeld 1748*; *Dewalque 1887, 88, 93*; *Kupfferschlaeger 1888*; *Poskin 1888*; (Einwirkung der Erdbeben) *Gorod 1898*; (Eisengehalt) *Dewalque 1887.*
— siehe auch: Devon; Hohes Venn.

Spaniodon lepturus v. d. Marck, Kreide Westfalens, *v. d. Marck 1894.*

Spatheisenstein im Carbon Westfalens, *Peters 1857, 58.*
— Gruben, Siegerland, Störungen, *Köhler 1899.*
— siehe auch Eisenspath.

Speiskobalt (nickelhaltig), Siegerland, *Laspeyres 1893.*

Speldorf siehe Elephas primigenius.

Spermophilus, Curve bei Wiesbaden, *Nehring 1889.*
— Eppelsheim, Steeten (Lahn), *Nehring 1883.*
— rufescens Keys., Praunheim b. Frankfurt a. M., *Nehring 1889.*
— superciliosus Kaup, *Schlosser 1885.*

Spessart, geol. Darstellung, *Bücking 1892.*

Speyer, Blatt der geognost. Karte von Bayern, *Gümbel 1897.*

Sphaerium pseudocorneum Reuss sp., Essingen, Eifel, *Sandberger 1894.*

Sphaerocrinus, Eifel, *Eck 1888.*

Sphaerodus siehe Chrysophrys.

Sphaerosiderit im Rotliegenden, Saar-Nahe, *Anonym 1894.*
— Steinheim, *Ritter 1889.*
— siehe: Spatheisenstein; Thoneisenstein.

Sphaerospongia cornu copiae, Eifelkalk, *Schlüter 1887.*
— cf. Gerolsteinensis F. Röm. sp., Mitteldevon, Chimay, *Schlüter 1887.*
— megarhaphis Schlüt., Eifelkalk, *Schlüter 1887.*
— Rathi Kayser sp., Eifelkalk, Gerolstein-Hillesheim, *Schlüter 1887.*
— sculpta, Schlüt., Eifelkalk, *Schlüter 1887.*
— tesselata Hinde siehe Sphaerospongia Rathi.
— — Phill. sp. Vilmar (Nassau), Eifel, *Hinde 1888.*
— Vichtensis Schlüt., Vichtbachthal b. Stolberg, *Schlüter 1887.*
— siehe Polygonosphaerites.

Sphenopteris typ. elegantiforme Stur, Grube Johann (Ruhrrevier), *Potonié 1896.*
— grypiphylla, Grube Heinitz b. Saarbrücken, *Potonié 1892.*
— siehe Hymenophyllites; Renaultia.

Spiegel siehe: Marburg; Rutschflächen.

Spiegelberg b. Borgholz, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Spiemont (St. Wendel), Eruptivgesteine, *Lossen 1892.*

Spilosit siehe Herrstein.

Spinell in Phonolith, Olbrück, *Chrustschoff 1886.*

Spinnen siehe: Anthracomartus.

Spiraxis ? bickhardti Bttgr., Offenbach, *Boettger 1896.*

Spirifer (en), (Deutschlands) *Scupin 1900*; (Devon Belgiens) *Béclard 1895.*

— auriculatus Sandb., siehe Sp. ignoratus Maur.

— cultrijugatus F. Röm., *Follmann 1891.*

— — Stufe des . . ., Mitteldevon, *Frech 1897*; (Fauna) *Scupin 1900.*

— — Zone = Mitteldevon, *Frech 1889.*

— — siehe auch: Cultrijugatus-Stufe.

— curvatus, Schichten mit . . ., siehe: Koblenzschichten, Obere.

— disiunctus, siehe Sp. Verneuilli.

— Gosseleti Bécl., Verhältnis zu Sp. micropterus Goldf., (rechtsrhein. Unterdevon) *Maurer 1890.*

— Hercyniae . . ., Stufe des . . . (= Untere Koblenzschichten) *Frech 1897*; (Fauna) *Scupin 1900.*

— ignoratus Maur., (rechtsrhein. Unterdevon; Verhalten zu Sp. auriculatus Sandb.) *Maurer 1890.*

— Mercuri, Stufe des . . . (= Gedinnien oder ältere Taunusschiefer) *Frech 1897*; (Fauna) *Scupin 1900.*

— micropterus Goldf., siehe Spir. Gosseleti Bécl.

— paradoxus, Stufe des . . . (= Obere Koblenzschichten) *Frech 1897*; (Fauna) *Scupin 1900.*

— primaevus Stein. u. verwandte Formen, *Scupin 1898.*

— — Stufe des . . ., *Frech 1889, 97*; (Fauna) *Scupin 1900.*

— — Stufe des . . . = Siegener Grauwacke = { = { Hunsrück-schiefer = Grauwacke von Montigny; Taunus-quarzit = Grès d'Anor } *Frech 1897.*

— speciosus, Zone des . . . und der Gruenewaldtia latilinguis (Obere Calceola-Schichten) *Frech 1897.*

— — Zone des . . . und des Pentamerus rhenanus (Oberste Koblenzschichten) *Frech 1897.*

— subcuspidatus siehe Strophomena palma.

— Verneuilli (belgisch-rheinisches Devon), *Gosselet 1894.*

Spiriferenbankfacies des Unterdevon, *Frech 1889.*

Spiriferensandstein, *Frech 1897*; (Loreleygegend) *Fuchs 1896, 99*; siehe auch: Koblenzquarzit.

Spiriferina octoplicata siehe Dolhain.

Spirina brilonensis Kays., Oberste Grenze des Mitteldevon (Eisenstein), Brilon, *Kayser 1889.*

Spongien, (Kreide Westfalens) *Hinde 1883, 88*; *Rauff 1891, 93*; *Schlüter 1895.*

— siehe auch: Acanthochonia; Astraeospongia; Astylospongia; Barroisia; Dictyophyton; Octacium; Paderborn; Protospongia; Synopella; Thalamopora; Tholiasterella; Tremacystia; Verticillites.

Spongophyllenschichten, Attendorn-Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*

Sprendlingen b. Frankfurt, Basalt, *Chelius 1893.*

Springen (Dornbachthal), Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Sprünge, siehe: Carbon; Faille; Störungen; Tektonik; Überschiebungen; Verwerfung.

Squatina alata Probst, Mitteloligocaen, Alzey u. Weinheim, *Wittich 1897.*

Stadtberge (in Westf.), Kupfererzlagerstätte, *Hering 1897.*

Stadtfeld (b. Daun), (Untere Koblenzschichten) *Frech 1889*; (Capulus subquadratus Kays.) *Kayser 1889.* Siehe auch: Homalonotus; Oberstadtfeld.

Staffelit, Lahngegend, *Davies 1868*; *Mohr 1868*; *Petersen 1869.* Vgl. auch: Phosphorit.

Stavelot (Massiv von), (allgemein) *Gosselet 1888*; *Holzapfel 1899, 1900*; *Lohest et Forir 1900*; (Cambrium) *Gosselet 1896*; (Eruptivgesteine) *Gosselet 1888*; (Mikroskop. u. chem. Untersuchung d. Gesteine) *Windt 1897*; (Riesentöpfe, „marmites de géants") *Dewalque 1898.* (Unterdevon) *Limburg - Stirum 1899*; Siehe auch: Ardennen; Diabas; Dictyonema; Hohes Venn; La Gleize.

Stauffenberg b. Lollar siehe Limburgit.

Steeten a. d Lahn, Diluvialfauna, *Nehring 1880*; *Wollemann 1888*; *Nehring 1890* unt. „Tundren u. Steppen . . ."; (Arvicola, Lagomys pusillus Pall., Spermophilus) *Nehring 1883*; (Cervus tarandus, Ovibos moschatus, Canis lagopus, Myodes torquatus, Myodes obensis, Lepus variabilis?, Lagopus albus, Lagopus alpinus) *Beyer 1894* im Nachtrag. Siehe auch: Cricetus vulgaris; Höhlenfunde; Wildscheuer.

Stegocephalen des Saar-Nahe-Gebiets, Carbon–Rotliegendes, *Ammon 1889.* Siehe auch: Archegosaurus; Weissia.

Steimel b. Nordhofen (Westerwald), Feldspathbasalt, *Bruhns 1893.*

Steinbach b. Giessen, Beauxit (Analyse) *Roth 1882.*

Steinberg (Habichtswald) Sandstein in Basalt, *Lacroix 1893.* — (b. Niederbreisig), Zirkon, Sapphir, *Pohlig 1890* unter „neue Funde".

Steinbeil, Betzdorf, *Schaaffhausen 1891.*

Steinfurt (Kreis), Beschreibung und Karte der Moore, „*Moore*" *1895.*

Steinheim b. Hanau, (Anamesit, Basalt) *Schauff 1891, 92*; *Petersen 1893*; *Reinach 1893*; (Beauxit) *Roth 1882*; *Petersen 1893* (Mandelsteinbildung), *Tschermak 1863*; (Palaeomeryx-Geweih) *Kinkelin 1897.* Siehe auch: Sphärosiderit. — (Kr. Höxter), mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Steinhorn b. Schönau (Kellerwald), *Denckmann 1900* unter „Bericht . . ." und unter „neue Beobachtungen . . ."; (Graptolithen in den Michelbacher Schichten) *Denckmann 1896*; (Silur u. Unterdevon) *Denckmann 1897*; (Obersilur) *Denckmann 1900.*

Steinkohle, *Winklehner 1888 Nasse 1893*; *Frech 1899*; (Che-

mie) *Muck 1888, 91*; *Stainier 1900*; (Harzartige Bestandteile) *Siepmann 1891*; (eingeschlossene Gase) *Meyer 1873*; *Broockmann 1899*; (Volumenreduktion bei der Umwandlung von Pflanzenmaterial) *Potonié 1893*.
— Eifel, *Dewalque 1893*; *Follenius 1893*; *Hauchecorne 1893*; *Kr. 1893*; *Pohlig 1893*; *Scheibe 1893*.
— Grube St. Ingbert (Irisieren der St.) *Loewer 1896*.
— ? Vorkommen im Mainzer Becken, *Klipstein 1866*.
— Geschichtliches, *Wenderoth 1890*; *Reuss 1892*; *Büttgenbach 1898*; *Vogel 1898*.
— Rheinland-Westfalen, Auftreten und Absatzverhältnisse, *Schmeisser 1888*.
— siehe auch: Carbon; Wealden.
Steinkohlenbergbau, Geschichtliches siehe: Steinkohle, Geschichtliches.
Steinkohlenfelder, deutsche, Ausdehnung, *Holzapfel 1900*.
Steinkohlenformation siehe: Carbon.
Steinkohlenflötze, Entstehung, *Potonié 1900*.
Steinkohlengebirge siehe: Carbon.
Steinkohlengruben Westfalens, Soolquellen, *Jüttner 1887*.
— Übersichtskarte der Grubenbilder im Saarrevier, *Fabricius 1887*. Siehe auch Karte.
— Zusammensetzung der Grubenwasser, *König 1894*.
— Siehe auch die einzelnen S. 47 u. f. angeführten Gruben.
Steinmesser, Kasselsruhe b. Bonn, *Pohlig 1888*.
Steinsalz, Niederrheim, *Jüttner 1887*; *Simmersbach 1897*; *Holzapfel 1899*.
Steinsberg siehe Bronteus laciniatus Sandbg.
Steinzeit, Hessen, *Loewer 1892*.
Stempel b. Marburg, Basalt, *Bauer 1891*.
Steneofiber, Frankfurt, *Kinkelin 1896*.
— Eseri H. v. Meyer, Weisenau b. Mainz, Hochheim, *Schlosser 1885*.
— Jägeri Kaup sp., Eppelsheim, *Schlosser 1885*.
Stenomphalus Heusleri Bttg., Cerithienkalk, Offenbach, *Boettger 1885*.
Stenzelberg (Siebengebirge), geolog. Aufbau, *Laspeyres 1900*; (Ausscheidungen im Andesit) *Lacroix 1893*. Siehe auch: Andesin; Tridymit.
Steppenzeit (Diluviale), Verhältnis zum Glazialdiluvium, *Nehring 1890* unter „Tundren und Steppen . . .“
Stigmaria, *Solms-Laubach 1894*.
— ficoïdes Brongn. var. inaequalis Göpp., Piesberg b. Osnabrück, *Potonié 1892* unter „der im Lichthof . . .“
Stigmariopsis, *Solms-Laubach 1894*.
Störungen, Carbon Westfalens, *Cremer 1894*; *Köhler 1894*; *Hoffmann 1895*. Siehe auch: Tektonik, Ruhrkohlengebiet.
— Carbon des Wurmreviers, *Büttgenbach 1894, 95*.
— Saar-Nahe-Gebiet, *Leppla 1895, 97*. Siehe auch: Saargebiet, Lagerungsverhältnisse.
— Spatheisensteingruben, Siegerland, *Köhler 1899*.

— Sprung von Haversin, *Simoens 1900.*
— Tektonische Karte, *Regelmann 1896, 98.*
— Siehe auch: Carbon; Faille; Tektonik; Verwerfungen.

Stolberg (Aufnahme von Blatt St.), *Holzapfel 1899*; (Carbon) *Dantz 1893*; (Spirifer Verneuili) *Gosselet 1894.*
— Siehe auch: Grube Diepenlinchen; Stringocephalenschichten; Vichtbachthal; Wurtzit; Zinkblende.

Strandverschiebungen zur Devonzeit, *Frech 1889.*

Stringocephalenkalk, *Holzapfel 1895*; *Frech 1897*; (Spiriferen-Fauna) *Scupin 1900.*
— Attendorn-Elsper Doppelmulde, *Hundt 1897.*
— Dillgebiet, *Kayser 1900.*
— Haina b. Waldgirmes (Fauna) *Beyer 1896.*
— Kellerwald (Vergleiche mit Harz) *Beushausen 1900* unter „das Devon . . .“.
— Mecklinghausen, *Kosmann 1889, 91.*
— Nauheim, *Wittich 1898.*
— Paffrath, *Winterfeld 1894, 95*; *Holzapfel 1895*; (Philoxene laevis d'Arch. et de Vern.) *Kayser 1889.*
— Schwelm (Philoxene laevis d'Arch. et de Vern., Turbo Schwelmensis Kays.) *Kayser 1889.*
— Villmar (Philoxene laevis d'Arch. et de Vern.) *Kayser 1889.*
— Siehe auch: Devon; Dolomit; Höhlen; Kleinlinden; Massenkalk; Rodheim; Stringocephalenschichten.

Stringocephalenschichten, Wupperthal (Gliederung) *Waldschmidt 1888.*
— **Obere** (Fossilführung) Aachen-Stolberg, Adorf-Brilon, Albshausen, Büdesheim, Eifel, Elberfeld, Finnentrop, Grube Würzberg bei Wetzlar, Hagen, Nauborn, Paffrath, Schwelm, Villmar, Weilburg, Wetzlar, Wildungen, *Holzapfel 1895.*
— **Untere**, (Fossilführung), Aachen, Bicken, Eifel, Finnentrop, Günterod, Haina, Lüdenscheid, Offenbach, Wildungen, *Holzapfel 1895.*

Stringocephalus Burtini, Stufe des . . ., *Holzapfel 1895*; *Frech 1897.*

Stromatoporiden Englands, mit zahlreichen Vergleichen in Bezug auf rheinisch-westfälische Vorkommen, *Nicholson 1886, 89, 91, 92.*

Stromberg (b. Bingen), Höhlenbär, *Bertkau 1887*; (Manganerz, barytführend) *Delkeskamp 1900.*
— siehe auch: Hunsrück; Rhynchonella taunica; Strophomena gigas.

Stromoberflächen, Basalt, *Streng 1888* im Nachtrage. Siehe auch: Abkühlungserscheinungen; Basalt; Laven.

Stromveränderungen des Rheines, siehe: Rheinstromveränderungen.

Strontianit, Westfalen, (Hamm u. Umgebg.) *Gante 1888*; *Götting 1889*; *von der Marck 1889*; (Altahlen) *Vrba 1889*; (Drensteinfurt) *Laspeyres 1897*; *Keilhack 1898*; (Ahlen, Albersloh, Drensteinfurt, Gievenbeck, Grube Heinrich bei Walstedde) *Beykirch 1900.*

Stropheodonta Sowerbyi Barr, Gerolstein, *Kayser 1899.*

Strophomena gigas, Taunusquarzit, Neuhütte bei Stromberg, *Kayser 1892.*

— palma Kays., Zone der . . . u. des Spirifer subcuspidatus, *Frech 1897.*

— piligera Sandb., (Auftreten im rechtsrhein. Unterdevon; Verhältnis zu Stroph. Sedgwicki Sow.) *Maurer 1890.*

— Sedgwicki Sow., siehe Stroph. piligera Sandb.

Strophostylus subexpansus n. sp., Oberstadtfeld, *Kayser 1899.*

Strothe (Waldeck), Torflager, *Anonym 1842* im Nachtrag.

Struchtrup b. Barntrup (Lippe) mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Stufe des Spirifer . . ., siehe unter Spirifer.

— — Stringocephalus . . ., siehe unter Stringocephalus.

Sublimierte Mineralien (Hornblende, Eisenglanz, Magneteisen, Olivin) Krufter Ofen, *Busz 1891, 94.*

Subsigillarien, *Weiss 1893.*

Südbelgien, (Karten 1 : 40000), *Dormal 1896*; *Dewalque 1897*; *Dormal 1897*; *Dewalque 1898*; *Dewalque et Dormal 1898*; *Dormal 1898.* Siehe auch: Jura; Luxemburg.

Sülbeck bei Salzderhelden siehe Bohrungen.

Süsswasserkalk, Laacher See, *Rein 1894.* Siehe auch: Kalktuff.

Sulfosalze, natürl., Vorkommen, Analysen, *Guillemain 1898.*

Sulzbach b. Saarbrücken, Dyctioneura affinis Goldenbg., D. Humboldtiana Goldenbg., *Scudder 1885.*

— siehe Odontopteris obliqua.

Sulzbacher Schichten Gümbel = Untere Saarbrücker Schichten Weiss, *Frech 1889.*

Sulzheim b. Kreuznach, Tertiär, *Boettger 1869.*

Sumpfthon, Marburg, Analyse, *Caspari 1896.*

Sumpftorf, Füchtorfer Moor, *Weber 1897.*

Sundwich siehe: Quarz.

— **er Höhle**, *Hosius 1890*; (Gulo borealis) *Beyer 1894* im Nachtrag. Siehe auch: Elephas primigenius.

Superstiten-Faunen im Devon, *Frech 1889.*

Sus scrofa L., siehe: Balve; Mosbach.

Sutan Überschiebung, *Cremer 1897.*

Suttrop b. Brilon siehe Quarz.

Sychnodymit, *Laspeyres 1893*; (Grube Kohlenbach) *Laspeyres 1891*; (Siegthal) *Stahl 1899.*

Syenit als Auswürfling, Laacher See, *Dittmar 1887.*

Synapta oligocaenica Spandel, Offenbach a. Main, *Spandel 1900.*

Synopella pulvinaria Goldf., Essen, *Rauff 1893.*

Syringopora tenuis Schlüt., Schmidtheim (Eifel) *Weissermel 1897.*

T.

Tachylit siehe: Basaltgläser.

Talpa brachychir H. v. Meyer (Untermiocän) Weisenau, *Schlosser 1888.*

— Meyeri Schlosser, Weisenau, Hochheim, *Schlosser 1888.*

Tarmbeck b. Humfeld (Lippe-Detmold), mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Taternloch b. Hameln, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*

Taunus, *Stein 1876*; *Ritter 1883* im Nachtrage, *1884, 87*; *von Reinach 1890, 1900*; *Sievers 1891*; *Becker 1897*; *Frank 1898*; (Boden- und Wasserverhältnisse) *Luedecke 1899*; (Devon) *Sandberger 1889*; (altes Eruptivgestein in Sericitgesteinen von Königstein) *Ritter 1889*; (Einschlüsse u. Ausscheidungen in vulkanischen Gesteinen) *Lacroix 1893*; (Karte des Südostrandes) *Kinkelin 1889, 92*; (Metamorphe Gesteine) *Schauff 1896*; (Mineralien) *Ritter 1884*; (Nutzbare Mineralien und Gesteine) *Kinkelin 1888*

— südlicher Rand, (Parallelisirung mit Ardennen und Bretagne) *Gosselet 1890*; *von Reinach 1890*; (Pliocän) *Kinkelin 1889*; (Tertiär) *Kinkelin 1892.*

— siehe auch: Braunstein; Diabasschiefer; Diluvium; Excursionsberichte; Rotliegendes; Sericit; Sericitgneiss; Sericitschiefer; Taunusgesteine bis Taunusschotter; Unterdevon; Reg.-Bezirk Wiesbaden; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Taunus", „Rheinthal zw. Bingen u. Koblenz", „Mainzer Becken".

Taunusgesteine, *Frech 1889, 97*; (Verwitterung, Ackerböden, Wasserführung) *Luedecke 1899.*

— Homburg v. d. Höhe, *Rüdiger 1894.*

— ältere, = Gedinnien, *Frech 1889.*

— — siehe: Spirifer Mercuri; Taunusquarzit.

Taunusien, Ardennen, *Gosselet 1888, 97*; *Forir 1896, 97.*

— Beauraing-Gedinne, *Forir 1898.*

Taunusquarzit, *Frech 1889, 97.*

— = Grès d'Anor, *Frech 1889.*

— Bad Nauheim, *Wittich 1898.*

— Gangquarz, *Kaiser 1897.*

— Gliederung im Rheingaugebirge, *Leppla 1900.*

— Leitfossilien, *Kayser 1888* im Nachtrag.

— Rheinthal unterhalb Bingen, *Rothpletz 1896.*

— Zweischaler, *Beushausen 1895.*

— siehe auch: Hunsrück; Orthis personata; Spirifer primaevus; Strophomena gigas.

Taunusschiefer, Rheinthal unterhalb Bingen, *Rothpletz 1896.*

Taunusschotter, *Kinkelin 1886, 89, 92.*

Tecklenburg (Kreis), Beschreibung und Karte der Moore, *„Moore" 1895.*

Tektonik, *Regelmann 1896, 98*; (Zusammenhang mit Erosion) *Philippson 1898.*

— Dillgebiet, *Kayser 1897, 1900* unter „Bericht . . ."

— Famenne, *Simoens 1900.*

— Kellerwald, (Zusammenhang mit der Wasserführung), *Denckmann 1900* unter „Bericht . . .".

— Lothringen-Luxemburg, *Benecke 1887*; *van Werveke 1887.*

— Oberrheinthal, *Thürach 1899.*

— Ruhrkohlengebiet, *Jüttner 1887*; *Lenz 1891, 92, 93*; *Stottrop 1893*; *Cremer 1893,*

94, 95, 96, 97, 98; *Köhler 1894, 97*; *Hoffmann 1895.*
— Steinhorn (Kellerwald), *Denckmann 1900.*
— Teutoburger Wald, *Dütting 1889*; *Stille 1900.*
— Siehe auch: Carbon; Faille; Störungen; Verwerfungen.
Tentaculitenschiefer, allgemein, *Kayser 1887*; *Frech 1897.*
— Dillenburg-Wetzlar, *Kayser und Holzapfel 1894*; *Kayser 1897.*
— Lahngebiet, *Burhenne 1899.*
— Nassau; hessisches Hinterland, *Beushausen 1900* unter „das Devon ...".
Tentaculites maximus Ludw. var. densecostatus Ludw., Hohenkirchen b. Cassel, *Blanckenhorn 1889.*
Terebratula caïqua, Verbreitung, *Hundt 1897.*
— loxogonia Bécl., Oberste Cultrijugatus Schichten, Lesterny bei Grupont, *Béclard 1891.*
Ternell (Blatt Preuss. Spezialkarte) Aufnahme, *Grebe 1900.*
Terrassen, Alter, *Koenen 1891* im Nachtrage.
— Lauterthal (Pfalz) *Bayberger 1899* im Nachtrage.
— Mainzer Becken, *Kinkelin 1889, 92.*
— Ostrand des Kellerwaldes, *Denckmann 1900* unter „Bericht ...".
— Rheinthal, (zw. Bingen und Koblenz) *Grebe 1892*; *Holzapfel 1893*; (zw. Koblenz und Köln) *Philippson 1899*; *Kaiser 1899* unter „Basalte ..."
— siehe auch: Erosion; Thalbildung.
Tertiär, (Ausdehnung der Meere) *Dollfus 1896*; (Bären) *Schlosser 1899*; (Mollusken) *von Koenen 1889, 90, 91, 92, 93, 94*; (Nager) *Schlosser 1885*; (Ostracoden) *Lienenklaus 1892, 94*; (geologische Stellung der fossilen Säugetiere) *Major Forsyth 1899* im Nachtrage; *Osborn 1900*; (Schildkröten) *Dames 1884*; *v. Reinach 1900*; (Vergleich verschiedener Tertiär-Bildungen) *Stremme 1888.*
— Alzey-Kreuznach, *Schopp 1888.*
— Ardennen, *Dewalque 1888, 98*; *Lohest 1888, 96. Stainier 1891*; *Grebe 1892*; *Dormal 1897* unter „Carte ... Nr. 213"; *Stainier 1899* unter „Carte .."; *Forir 1899* unter „Carte .."; *1900* unter „Carte ..".
— Baraque-Michel, *Dewalque 1888, 98.*
— Belgien, *Malherbe 1889*; *Erens 1895*; (Faltung) *Velge 1899.*
— Bonn-Kölner Bucht (Vorgebirge, Niederrheinisches Tertiärbecken z. Teil) *Erens 1895*; *Heusler 1890, 97*; *Kaiser 1897*; *Oppenheim 1897*; *Stürtz 1897*; *Dobbelstein 1899*; *Laspeyres 1900*; *Schott 1900.*
— Crefeld, *Nauck 1852*; *Königs 1893, 94, 95*; *Krancher 1896.*
— Dillenburg, *Frech 1888.*
— Dingden (Chelonier) *Dames 1894.*
— Doberg b. Bünde, *Lienenklaus 1891, 1900*; *Hosius 1895*; (Chelonier) *Dames 1894.*
— Oberbergamtsbezirk Dortmund, *Stockfleth 1895.*
— Düsseldorf, *Beyrich 1855*; *Piedboeuf 1888.*
— Grafenberg, *Piedboeuf 1888.*

— Habichtswald, *Rosenthal 1896.* Siehe auch unten: Kassel.
— Hanau, *Kinkelin 1889*; *von Reinach 1893, 99.*
— Herzogenwald (Sand), *Dewalque 1898.*
— Hessen, *Boettger 1869.*
— Hochdahl, *Piedboeuf 1887, 88.*
— Hohes Venn, *Grebe 1899, 1900.*
— Holland, *Büttgenbach 1898.*
— Hunsrück, *Grebe 1892*; *Leppla 1896.*
— Kassel, *Stremme 1888*; *Beyschlag 1892*; *v. Koenen 1887, 92*; *Rosenthal 1896*; *Beyschlag 1899*; (Vergleich mit Pariser Becken u. Belgien), *von Koenen 1887*; *Gosselet 1895.*
— Fürstentum Lippe, *Brandes 1839*; *Wagener u. Weerth 1890.*
— Süd Limburg, *Altenburg 1895.*
— Mainzer Becken, *Andreae 1884, 87*; *Chelius 1886, 91*; *Schopp 1889*; *Kinkelin 1889, 90, 92, 95, 1900*; *Klemm 1894*; *Klemm u. Vogel 1894*; *Kinkelin und Boettger 1900*; (Analysen von Gesteinen) *Egger 1887*; (Ackerböden) *Luedecke 1899.* Siehe auch: Mainzer Becken.
— Messel, *Wittich 1898.*
— Nauheim, *Jennings 1900.*
— Niederhessen, *Schwarzenberg 1833.*
— Niederrheinische Bucht, *Heusler 1890, 97*; *Erens 1895*; (Ausdehnung, Bildung, Alter) *Laspeyres 1900.* Siehe auch oben: Bonn-Kölner Bucht.
— Norddeutschland, Ostracoden, *Lienenklaus 1892, 94.*
— Offenbach, *Ludwig 1856*; *Kinkelin 1900.*
— Reinhardswald bei Cassel, *Linstow 1899.*
— Rheinhessen (Wasserführung) *Luedecke 1899.*
— Rheingau, *Kinkelin 1892*; *Leppla 1900.*
— Rheinthal zwischen Bingen und Lahnstein, *Grebe 1892*; *Holzapfel 1893*; *Leppla 1900.*
— Schermbeck (Septarienthon) *Hosius 1887, 89.*
— Siebengebirge, *Mangold 1888*; (Gliederung) *Laspeyres 1900*; (Nordabfall) *Kaiser 1897, 1899.*
— Spa, *Dewalque 1888.*
— Untermainthal, *von Reinach 1890*; *Kinkelin 1892*; *Spandel 1892*; *Ztnndorf 1895.* Siehe auch: Mainzer Becken.
— Taunus (Südabhang) *Kinkelin 1892*; *Leppla 1900.*
— Vohwinkel, *Piedboeuf 1887.*
— Wetterau, *Kinkelin 1892*; *von Reinach 1899.*
— Wilhelmshöhe, *Blanckenhorn 1898*; *Beyschlag 1899.*
— siehe auch: Belgien; Blättersandstein; Braunkohle bis Braunkohlensand; Cerithienkalk; Clausilia; Conchylien; Corbiculaschichten; Cyprinus papyraceus; Cyrenenmergel; Doberg; Duisdorf; Echiniden; Eocän; Eppelsheim; Fische; Flora; Foraminiferen; Frankfurt a. M.; Garbenteich b. Giessen; Habichtswald; Hardenberg bei Gerresheim; Holland; Insecten; Laekenien; Landenien; Landschnecken; Landschneckenkalk; Limburg; Lippe Detmold; Litorinellenschichten; Main; Mainzer Becken; Meereskalk; Meeresmolasse; Meeressand; Miocän; Mitteloligocän; Oberoligocän; Oligocaen; Ostracoden; Palaeomeryx; Palae-

onycteris; Pflanzen; Pinna; Pliocän; Reinhardswald; Rott; Rupelthon; Säugethiere; Sepharienthon; Tongrien; Untermiocän; Waldlaubersheim.

Teutoburger Wald, *Brandes 1841*; *Rauff 1885*; *Dütting 1889*; *Stille 1900*; (Eisensteinlagerstätten), *Villers 1859*; (Jura) *Denckmann 1893*; (Jura bei Kirchdornberg) *Gante 1888*; (Neocom Fossilien) *Wollemann 1898* im Nachtrage, *1900*; (Tektonik) *Stille 1900*.

— siehe auch: Carbon (Osnabrück; Diluvium; Hilssandstein; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister.

Thalamopora cribrosa Goldf. sp., *Rauff 1891*.

Thalbildung im Buntsandstein, *Küster 1891*.

— Eifel, *Follmann 1894*.

— Hunsrück, *Meyer 1898*.

— Lorsbacher Thal, *Reinach 1887*.

— Mosel, *Grebe 1892*; *Davis 1896*.

— Rhein, *Grebe 1892*; *Philippson 1898, 99*; *Leppla 1900*.

— Saar, *Grebe 1892*.

— Siebengebirge, *Laspeyres 1900*.

— Taunus, *Sievers 1891*.

— Westpfalz, *Leppla 1886*; *Bayberger 1899* im Nachtrage.

— siehe auch: Erosion; Oberflächenformen; Terrassen.

Thalexweiler, Archegosaurus Decheni Goldf., *Ammon 1889*.

Thalitter, Kupferschiefer, *Hering 1897*.

Thallehm, Maingegenden, *Boettger 1873*.

Thal-Lichtenberg, (Blatt Preuss. Spezialkarte) Aufnahme, *Leppla 1893*.

Thallium in Zinkblende, *Hairs 1888*.

Theodorshall bei Kreuznach, Mineralquelle, Analyse, *Bunsen 1862*. Siehe auch: Kreuznach.

Thermalquellen, *Daubrée 1887, 88* unter „les régions ...“; *v. Than 1890*; *Goldberg 1893*; *Lueger 1895* im Nachtrag. *Rosemann 1897*; *de Launay 1899* im Nachtrage.

— Oeynhausen, *Anonym 1898*; *Morsbach 1900*.

— siehe: Mineralquellen; Quellen; namentlich die einzelnen unter Mineralquellen zusammengestellten Orte.

Thierfährten siehe: Chirotheriumfährten.

Tholey, Tylodendron, *Potonié 1888*.

Tholeyer Schichten, *Frech 1899*.

Tholeyit, *Lossen 1886*.

Tholiasterella Youngi Hinde, Kohlenkalk, Ratingen bei Düsseldorf, *Hinde 1883*.

Thomsonit, Lohrberg; Schmelzerthal bei Honnef, *Kaiser 1899*.

— Mettweiler bei St. Wendel, *Hahn 1891*.

Thon, Fürstentum Lippe, *Brandes 1839*.

— Westerwald, *Riemann 1893*.

Thon-Einschlüsse in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893*.

Thoneisenstein, Bentheim-Ochtrup, *Klette 1898*; *Kosmann 1898*.

Thonige liegende Schichten, Siebengebirge, *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900*.

Thonschiefer, (Magnetitführend) Ardennen, *Windt 1897.*
— (Auswürflinge), Laacher See, *Dittmar 1887.*
— (chemische Untersuchung), *Groddeck 1885.*
Thrombolith, Weilmünster u. Runkel, *v. Sandberger 1895.*
Tiefbohrungen siehe: Bohrungen.
Tiefenbach bei Lorch, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Tilff, Unterdevon (Fauna), *Kayser 1895.*
Titanit, Laacher See, *Busz 1887*; *Hubbard 1887*; *Lane 1888*; *Bruhns 1891, 93.*
— Siebengebirge, Rieden, Perlerkopf, *Lane 1888.*
— Siebengebirge, *Grosser 1892.*
Titanomys Visenoviensis H. v. Meyer, Weisenau b. Mainz, *Schlosser 1885.*
Titanophasma libelluloides Goldenb. sp., Gersweiler, Auerswald, *Scudder 1885.*
Tönnisstein, Mineralquellen, *Holtzenius 1620*; „Beschreibung" *1680, 1699*; *Blanck 1750*; *Fresenius 1869*; *Rosemann 1897*; (Bohrung) *Schaaffhausen 1887.*
Tönsberg bei Oerlinghausen, Neokomfossilien, *Wollemann 1898* im Nachtrage.
Tongrien, Massiv von Condroz, *Lohest et Mourlon 1900.* Siehe auch: Mitteloligocän.
Torf, Niederrhein, *Früh 1885.* Siehe auch: Lebertorf; Sumpftorf.
Torfmoore, Rheinland-Westfalen, *Müller 1899.*
— siehe auch: Moore.
Tourtia, Echiniden, *Schlüter 1892.* Siehe auch: Cenoman; Grünsand.
Traben, Erosion der Mosel, *Davis 1896.*
Trachyacanthiden siehe: Oracanthus.
Trachyt (Einschlüsse und Ausscheidungen) *Lacroix 1893*; (Wärmeleitung) *Stadler 1889.*
— Berkum, *Bruhns 1896.*
— Bruderkunzberg, *vom Rath 1877*; *Bruhns 1896.*
— Dalheim b. Montabaur, *Abich 1841.*
— Drachenfels, *Abich 1841*; *Chrustschoff 1886.*
— Eifel, *Vogelsang 1890.*
— Frankfurt a. M., *Abich 1841.*
— Hartenfels (Westerwald), *Bruhns 1896.*
— Krahhardt, Siebengebirge, *Stürtz 1894.*
— Laacher See, *Hubbard 1887*; *Bruhns 1891, 93.*
— Mainzer Becken, *Kinkelin 1889.*
— Maxsayn, *Bruhns 1896.*
— Muffendorf, *Pohlig 1887.*
— Siebengebirge, *Stadler 1889*; *Grosser 1892*; *Dannenberg 1895*; *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
— Westerwald, *Abich 1841*; *Dannenberg 1898.*
— siehe: Sanidin; Tridymit; Zirkon.
Trachytconglomerat siehe: Trachyttuff.
Trachyttuff, Ofenkuhle (Siebengebirge) *Schmidt 1882.*
— Siebengebirge *Pohlig 1887, 88, 91, 92*; *Mangold 1888*; *Bruhns 1893*; *Grosser 1892, 95*; *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*
Traisa (Prov. Starkenburg), Alluvialfauna, *Boettger 1887*

im Nachtrage, *1889* unter „Eine Fauna . . ."
Trape (Westfalen), Adiantites sessilis Pot., *Potonié 1896.*
Trarbach (Mosel) siehe: Quarz.
Trass (Brohlthal, Laacher See, Rieden, Weibern) mikroskop. Untersuchung) *Anger 1875.*
Tremacystia, *Rauff 1891.*
Trias, *Bornemann 1889*; (Radiolarien) *Rüst 1892*; (Tektonik) *Regelmann 1898.*
— Ardennen, *Lohest 1898* unter „Carte . . . No. 170"; *Dewalque 1900* unter „Carte . ."; (Südbelgien), *Dormal 1898* unter „Carte . . ."
— Fürstentum Lippe, *Wagener und Weerth 1890.*
— Lothringen (angrenz. Teile), *Jacquot 1868*; *Benecke u. a. 1887*; *Schumacher u. a. 1887*; *van Werveke 1887*;
— Luxemburg, *Hébert 1852*; *Pétry 1898* im Nachtrage.
— Mosel, *Grebe 1889.*
— Niederrhein, *Cremer 1898*; *Holzapfel 1899.*
— Pfalz, *Leppla 1886.*
— Saargebiet, *Jacquot 1852, 68*; *Weiss 1869*; *Grebe 1889. Grebe und van Wervecke 1889*; *Grebe, Weiss und van Wervecke 1892.*
— Trier, *Jacquot 1868*; *Blanckenhorn 1887*; *Grebe 1892.*
— Zülpich (Umgebg), *Blanckenhorn 1887.*
— siehe: Buntsandstein; Keuper; Muschelkalk; Trochitenkalk; Wellenkalk.
Trichinoides sagittidens Winkler, Mitteloligocaen, *Wittich 1898.*
Trichtychia recticosta Bttg., Landschneckenkalk, Hochheim, *Boettger 1885* unter „Notiz . . ."
Tridymit, Eifel, *Vogelsang 1890.*
— Froschberg, *Hocks 1893.*
— Krahhardt, *Stürtz 1894.*
— Laacher-See-Gebiet, *Bruhns 1891*; *Schottler 1898.*
— Mayen, *Lacroix 1891.*
— Perlenhardt, *Kloos 1898.*
— Stenzelberg, *vom Rath 1873.*
Trier, (geolog. Karte 1 : 25000) *Grebe 1892*; (Muschelkalk) *Blanckenhorn 1887.*
Trier'sche Mulde, Tektonik, *Regelmann 1896, 98.*
— siehe auch: Elephas primigenius; Grube Schweicher Morgenstern; Orthocerasschiefer; Rotliegendes.
Trilobiten, Bicken, Greifenstein, Wildungen, *Novák 1890.*
— siehe auch: Bronteus; Homalonotus; Phacops; Proetus; Trimerocephalus
Trimerocephalus siehe: Phacops.
Tringenstein (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Kayser 1889.*
Trionyx gergensi v. Meyer, Alzey, *Lyddeker 1889* im Nachtrage.
Trochitenkalk mit Ceratites cf. semipartitus, Reelsen, *Blanckenhorn 1887.*
— Nordwestdeutschland, *Blanckenhorn 1887.*
Trogontherium Cuvieri Fisch., siehe: Mosbach.
Tropfsteinhöhle bei Warstein, *Fabricius 1887.*
Tuffe im Devon des südl. Taunus (Porphyroide), *Frank 1898.*
— Eifel, *Behrens 1888.*
— Essingen (mit Sphaerium pseudocorneum), *Sandberger 1894.*

— Laacher-See-Gebiet, *Behrens 1888*; *Busz 1889, 91*; *Follmann 1894.*
— Neuwieder Becken, *Blenke 1879*; *Koenen 1898.*
— Rodderberg, *Pohlig 1887* unter „Photographieen . . .“
— der Lenneporphyre, Westfalen, *Mügge 1893.*
— siehe auch: Basaltconglomerat; Basalttuff; Bimsstein; Bimssteintuff; Hüssenberg; Leucitphonolithtuff; Palagonittuff; Porphyroid; Schalstein; Trachyttuff; Trass; Tuffoide.
Tuffoide der Lenneporphyre, *Mügge 1896*
Tuffstein siehe: Trass.
Tundren des Diluviums, Deutschland, *Nehring 1890.*
Turbo schwelmensis Kays., Stringocephalenkalk, Schwelm, *Kayser 1889.*
Turmalin, Gornshausen, (Hunsrück), *Leppla 1896.*
— in Thonen des niederrh. Tertiärs, *Kaiser 1897.*
Twiste bei Arolsen, Kupfererze, *Hering 1897.*
Tylodendron, *Potonié 1888.*
— speciosum, Ottweiler, *Potonié 1888.*
— = Voltzia heterophylla Brongn., Commern, *Seward 1890.*

U.

Überschiebungen, Carbon Westfalens, *Cremer 1894*; *Köhler 1894*; *Hoffmann 1895*; siehe auch: Tektonik.
— im Dillenburgischen, *Kayser 1899* unter „über Aufnahmen . . .“
— Wasserführung, *Denckmann 1900* unter Bericht.
Übersichtskarte der Grubenbilder der Saarbrücker Steinkohlengruben, *Fabricius 1887.*
Ülmener Maar, *Halbfass 1896, 1897.*
Uffhoven (Rheinhessen), Meeressand, *Schopp 1888.* Siehe auch: Anthracotherium.
Uintacrinus westfalicus Schlüter, Untersenon von Recklinghausen, *Bather 1895.*
Ullmannit siehe: Antimonnickelganz.
Umwandlungsprodukte der Diabasschiefer, Taunus, *Milch 1889.* Siehe auch: Diabasschiefer; Sericitschiefer.
Unkel (+**Unkelstein**) Arctomys marmotta L., *Schäff 1887.*
— Basalt, *Breislak 1818*; (Olivinknollen, Sillimanit, Zirkon) *Lacroix 1893*; (Granitein-schluss) *Bruhns 1893.*
— Basaltjaspis (mikrosk. Untersuchung), *Anger 1875.*
— Bergrevier (Beschreibung), *Heusler 1897.*
— Cervus (elaphus) Primigenii Kaup, *Pohlig 1892.*
— Elephas primigenius, *Pohlig 1888* unter „Monographie . . .“.
— Löss (Fauna) *Nehring 1880*; *Wollemann 1888*; (Nichtvorkommen von Helix pomatia) *Nehring 1888*; (Cervus tarandus, Ovibos moschatus) *Beyer 1894* im Nachtrage.
— Photographie, *Pohlig 1887.*
— Siegener Grauwacke, *Frech 1889.*
— siehe auch: Elephas primigenius; Remagen.
Unkelstein, siehe: Unkel.
Untercarbon, *Frech 1899.* Siehe auch: Carbon.

Unterdevon, *Frech 1889, 97*; (Crinoiden) *Follmann 1887*; (Crinoiden: Coblenz, Daun, Güls b. Coblenz, Hohenrheiner Hütte (Lahn), Laubach, Mesenich (Mosel), Niederlahnstein, Pfaffendorfer Höhe b. Coblenz, Senheim, Siegburg, Silberschmelze b. Ems) *Jaekel 1895*; (Fischreste) *Schlüter 1887*; (Fischreste: Bundenbach, Prüm) *v. Koenen 1895*; (Fossilien, allgemein) *Maurer 1889,90,93*; *Béclard 1891*; *Sandberger 1891*; *Schlüter 1900*; (Gliederung, allgemein), *Maurer 1890*; *Frech 1889, 97*; (Gliederung, Vergleiche mit Harz) *Beushausen 1900* unter „das Devon“; („Hercyn“) *Frech 1898*; *Kayser 1898*; *Barrois 1889*; (Nickelerze); *Laspeyres 1893*; (Spiriferen) *Scupin 1900*; (Synonymen) *Maurer 1889, 90*; (Übergang zum Mitteldevon, Lesterny b. Grupont) *Béclard 1891*; (Zweischaler) *Beushausen 1895*.

— Aachen, *Holzapfel 1900*.

— Ardennen, *Dupont 1885*; *Gosselet 1888*; *Forir 1896* unter „série rhénane..“ und unter „Carte... Nr. 193“, *1897* unter „Réponse...“; *Stainier 1896*; *Dormal 1897*; *Gosselet 1897*; *Lohest 1898* unter „Carte... Nr. 170, 179“; *Gosselet 1898* unter „Carte...“; *Stainier 1898*; *Dormal 1899* unter „Carte“..“; *Forir 1900* unter „Carte...“; *Malaise 1900* unter Carte...“; *Stainier 1900*; unter „Carte...“. (Fossilien) *Béclard 1891*; *Kayser 1895*;

— Belgien (Südrand d. Ardennen) [Siehe auch oben unter: Ardennen], *Dewalque 1897* unter „Carte... No. 217“; *Dormal 1897, 98* unter „Carte...“; *Dewalque et Dormal 1898*.

— Coblenz, *Follmann 1891*; *Kayser 1892*.

— Elberfeld-Solingen, *Beushausen 1896*.

— Famenne, *Forir 1897* unter „Carte.. No. 184, 194“.

— Gemünden (Hunsrück), *Schlüter 1892*.

— Hohes Venn, *Dewalque 1899* unter „Carte...“; *Holzapfel 1899, 1900*; *Grebe 1900*.

— Kellerwald, *Denckmann 1897, 1900*.

— Lesterny b. Grupont, (Übergang zum Mitteldevon: Orthis dorsoplicata Bécl., Rhynchonella parvula Bécl., Terebratula loxogonia Bécl.) *Béclard 1891*.

— Lüttich (Provinz), *Forir 1898* unter „Carte...“; *Lohest 1898* unter „Carte... No 147“.

— Stavelot (Massiv von), *Limburg Stirum 1899*.

— Mosel, *Leppla 1898*.

— Olkenbach, *Follmann 1891*.

— Taunus (Fossilien), *v. Reinach 1900*.

— siehe auch: Acanthaspis; Chondritenschiefer; Cultrijugatusstufe; Devon; Drepanophycus spinaeformis; Eifel; Gedinnien; Haliseritenschichten; Haliserites; Hercyn; Hercynisches Unterdevon; Hunsrückien; Hunsrückschiefer; Koblencien; Koblenzquarzit; Koblenzschichten; Koblenzstufe; Lamellibranchiaten; Loreley; Pentamerus rhenanus; Pleurodictyum; Pterinaea; Pterinaeensandstein;

Rhynchonella; Ripidophyllenschiefer; Siegener Schichten; Spirifer; Spiriferensandstein; Taunusquarzit; Vichter Schichten; Zweifaller Schichten.

Untere Koblenzschichten, siehe: Koblenzschichten, Untere.

Untere Kreide, Emsbett bei Rheine, *Müller 1896.*

Untermainthal, (Schichtenbau, Pliocänflora, Diluvium) *Kinkelin 1886*; (Schwemmland) *Klemm 1892.*

— siehe auch: Diluvium, Oberpliocän, Tertiär.

Untermiocaen Corbiculaschichten, Landschnecken, *Boettger 1896.*

— Messel, Ganoiden, *Andreae 1892* im Nachtrage; *Andreae 1895*; *Wittich 1898.*

— siehe auch: Amphitragulus pomeli Filh.; Braunkohle; Budenheim; Corbiculaschichten; Hessler bei Mosbach; Hochheim; Litorinellenschichten; Weisenau b. Mainz.

Unter-Oligocaen, Nordwestdeutschland, *von Koenen 1889, 90, 91, 92, 93, 94.*

Uralit siehe: Diallag.

Urfer Schichten, Hessisches Hinterland, *Beushausen*, *Denckmann u. a. 1897*; Kellerwald, *Denckmann 1897.*

Urft, Eifel, siehe: Orthoceras Urftensis.

Ursus spelaeus Rosenm., Neanderthal, *Piedboeuf 1888.*

— — siehe auch: Mosbach; Stromberg b. Bingen.

Usingen siehe: Fauerbach-Usingen; Rhynchonella papilio Krantz.

Uthweiler, Basaltlava, *Kaiser 1899.*

V.

Valentinit, Casparizeche bei Arnsberg, *Kaiser 1900.*

Valkenburger Kreidetufflager, *Altenburg 1895.*

Vallendar, Untere Koblenzschichten, *Frech 1889*; (Ovibos moschatus) *Beyer 1894* im Nachtrag.

Variscisches Gebirge, *Bertrand 1887*; *Suess 1888*; *Frech 1899.*

Velmerstodt, Teutoburger Wald, Sandstein, *Brandes 1832.*

Venn, Hohes, siehe: Hohes Venn.

Vergletscherung siehe: Glacialdiluvium; Pseudoglacial.

Verneuilli-Schichten, Aachen, Zweischaler, *Beushausen 1895.*

— — Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*

Verschiebungen siehe: Störungen; Verwerfungen.

Verticillites, *Rauff 1891.*

Verwerfungen, Karte der V. im mesozoischen Gebirge Lothringen-Luxemburgs, *Beneckeu. a. 1887*; *van Werveke 1887.*

— Mainzer Becken (Alter) *Kinkelin 1889, 92.*

— Südwestdeutschland, *Regelmann 1896, 98.*

— Teutoburger Wald, *Dütting 1889*; *Stille 1900.*

— Westfälisches Steinkohlengebirge, *Jüttner 1887*; *Lenz 1891, 92, 93*; *Stottrop 1893*; *Cremer 1893, 94, 95, 96, 97, 98*; *Köhler 1894, 97*; *Hoffmann 1895.*

— siehe auch: Schollenkarte; Störungen; Tektonik.

Verwitterung, Basalt, Vogelsgebirge, *Streng 1887.*
Verwitterungsböden (Devon), Eifel, *Wilsing 1897.*
Vesdre siehe: Weser.
Vespertilio insignis, H. v. Meyer, V. praecox H. v. Meyer, Untermiocän, Weisenau, *Schlosser 1888.*
Vetschau b. Aachen, Maestrichter Kreide, Gastropoden, *Kaunhowen 1897.*
Vicht, Granitgerölle, *Dannenberg u. Holzapfel 1898.*
Vichtbachthal, Carbon, *Dantz 1893.*
— siehe auch: Acanthochonia devonica Schlüt.; Sphärospongia Vichtensis Schlüt.
Vichter Schichten, Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*
— Discussion dieser Bezeichnung, *Holzapfel 1900.*
Viel-Salm, Mineralien (Chalcolit, Langit, Libethenit, Pseudomalachit, Wavellit), *Césaro 1897.*
— Ottrelith (Auftreten), *Gosselet 1888* unter „Études . . .“; (Ottrelithschiefer) *Gosselet 1888* unter „L'Ardenne . . .“.
— Quartzite devillien, *Lohest et Forir 1900.*
— Salmien (rote Phyllite, Thonschiefer, Ottrelithschiefer, Quarzphyllite, Quarzite . . .) *Gosselet 1888* unt. „Études . . .“
Vilbel, (Baryt führender Quarzsand) *Delkeskamp 1900*; (Tertiär) *Boettger 1869.*
Ville siehe: Braunkohlenbergbau; Tertiär; Vorgebirge.
Vilmar (Nassau) Stringocephalenkalk-Fauna, Vergleich mit der von Haina bei Waldgirmes, *Beyer 1896.*
— siehe auch: Philoxene laevis d'Arch. et de Vern.; Sphaerospongia; Stringocephalenschichten.
Viperiden siehe: Giftschlangen.
Vireux siehe: Grès de Vireux.
Visé (Devon, Carbon) *Horion et Gosselet 1892*; (Fossilien) *Dorlodot 1894.*
— siehe auch: Cladodus; Haliocerasum; Productus sublaevis.
St. Vith, Gold, *Lohest 1896.*
— (Blatt Pr. Spezialkarte) Aufnahme, *Grebe 1899.*
— Taunusien, *Gosselet 1888.*
Vitrodolerit (glasige Stromoberfläche), Londorf, *Streng 1888* im Nachtrage.
Vivianit, Hillentrup in Westf., *Brandes 1819.*
Vlotho, mittl. Keuper, *Kluth 1894.*
— siehe auch: Quarz.
Vögel siehe: Lagopus: Rhynchaeites.
Vogelsberg u. Umgebung (nur ein Teil der Literatur berücksichtigt), Basalt, *Rinne 1898*; (Verwitterung) *Streng 1887*; (Basalteisenstein) *Anonym 1894.*
— Beauxit, *Roth 1882*; *Liebrich 1892, 95, 97*; *Riemann 1893*; *Bauer 1897.*
— Eisenerze, *Beyschlag 1897.*
— siehe auch: Anamesit; Basalt; Basalttuff; Beauxit; Dolerit; Giessen; Hydrargillit; Leucitbasalt; Limburgit; Nephelinbasalt; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Hessen (Oberhessen)“.
Vogesensandstein, Saargebiet, *Simon 1866*; *Dupriez 1878.*

Vohwinkel siehe: Tertiär.
Volkmarsen, Lias, *Kuchenbach 1892.*
Volmethal siehe: Schalkes Mühle.
Voltzia heterophylla Brongn. siehe: Tylodendron.
Vordereifel, *Follmann 1894*; *Wagner 1899* im Nachtrage.
Vorgebirge (Bonn-Köln) siehe unter: Braunkohle (Kölner Bucht).
Vreden (Westfalen) Mitteloligocaen, *Hosius 1887. 89.*
Vulkane Deutschlands, *Hundhausen 1897.* Siehe auch: Eifel und die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter „Eifel".
Vulkanausbruch, (Alter) Neuwieder Becken *Koenen 1899.*
Vulkangebiet d. Vordereifel, *Follmann 1894.*
Vulkanische Aschen u. Sande, *Schulte 1893.*
— **Auswurfsmassen**, Andernach, *Koenen 1896.*
— **Bomben** aus Schalstein (Bicken und Oberscheld bei Dillenburg) *Kayser 1896, 97.*
— **Gesteine**, Einschlüsse, *Lacroix 1893.* Siehe auch: Eruptivgesteine.
Vulkanischer Sand, Bruttig a. d. Mosel, *Koch 1887.*
— — Hunsrück, *Leppla 1896.*
— — Mosel, *v. Werveke 1888.*
Vulkanismus siehe: Centralpunkt.

W.

Wad, Giessen, *Gorgeu 1890.*
Wadern, (Geolog. Karte 1 : 25000) *Grebe 1889.*
Waderner Schichten, *Frech 1899.*
Wärmeleitung einiger Gesteine, *Stadler 1889.*
Wahlen (Geolog. Karte 1 : 25000) *Grebe 1889.*
Walchia siehe: Kreuznach.
Waldböckelheim, Asphalt, *Härche 1881.*
— Baryt, *Delkeskamp 1900.*
— Baueria geometrica Nötl., *Ebert 1887.*
— Chlorquecksilber, *Härche 1881.*
— Fauna, *Boettger 1869.*
— Oligocän, Fisch-Otolithen, *Koken 1889.*
Waldeck, (Buntsandstein, Muschelkalk, Keuper,) *Schulz 1887.*
— geolog. Karte, *Fabricius 1892.*
— geognost. Übersicht, *Schulz 1887*; *Drewes 1837 u. 1842* im Nachtrage.
— siehe auch: Buntsandstein; Fürstentümer Waldeck und Pyrmont; Gold; Zechstein.
Waldeck-Kassel (Karte 1 : 80000) *Beyschlag, Denckmann u. a. 1892*; (Aufnahmeberichte) *Beyschlag 1892*; *Denckmann 1889, 92*: *Leppla 1889. 92.*
Walderbach bei Bingen, siehe: Grube Braut.
Waldgirmes bei Wetzlar, Mitteldevon, *Frech 1889.*
Waldlaubersheim, Tertiärfossilien, *Bertkau 1887.*
Walkererde, Westerwald, *Riemann 1893.*
Wallendorf (geolog. Karte 1 : 25000), *Grebe 1892.*
Wallerfangen (Kreis Saarlouis) Kupferlasurgruben, *Jensch 1895.*
Wanzenboden (Eifel), *Halbfass 1896, 97.*

Warburg (Westfalen), Limburgit, *Rinne 1889.*
— Wellenkalk, *Frantzen u. v. Koenen 1889.*
Warendorf (Kreis), Beschreibung und Karte der Moore, „*Moore*“ *1895*; *Weber 1896*; *Landsberg und Tacke 1896.*
Warstein, Bilsteinerhöhle, *Fabricius 1887*; *Hosius 1890.*
— Clymenienquarzit (Hornstein) *Denckmann 1894, 95.*
— Oberdevon, *Denckmann 1895.*
— Siehe auch: Bilsteinhöhlen.
Wasser der Steinkohlengruben, Zusammensetzung, *König 1894.*
Wasserführung des Kellerwald-Horstes, *Denckmann 1900* unter „Bericht“.
Wasserscheiden, (Ausbildung) *Philippson 1898*; (Hunsrück), *Meyer 1898.*
Wasserverhältnisse, Mainzer Becken, *Luedecke 1899.*
— Siehe auch: Hydrologie; Quellen.
Waxweiler, Obere Koblenzschichten, *Frech 1889.*
Wealden, Kreis Ahaus, *Bömer 1893.*
— Bückeburg-Obernkirchen, (Dinosaurier, Crocodiliden, Sauropterygier) *Koken 1887, 1896.*
— Gronau (Westfalen) *Hosius 1893.*
— Lippe (Fürstentum) *Wagener u. Weerth 1890.*
— Obernkirchen, (Lepidotus) *Branco 1887.*
— Rheine-Salzbergen, *Müller 1896.*
— Nordwestdeutschland, Flora *Potonié 1900.*
— siehe auch: Bückeburg; Rhizocorallium Hohendahli.
Webskyit, Amelose b. Biedenkopf, *Brauns 1887.*
— Bottenhorn, *Brauns 1888.*
Wehr, Sanidin in Tuff, *Mülheims 1888*; *Lacroix 1893.*
Weibern, Trass, mikrosk. Untersuchung, *Anger 1875.*
Weilbach, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Weilberg, (Siebengebirge), geolog. Aufbau, *Laspeyres 1900.*
Weilburg, Einschlüsse in Basalt, *Lacroix 1893.*
— (Blatt Preuss. Spezialkarte) Aufnahme, *Holzapfel 1895.*
— Diabascontactmetamorphose, *Greim 1888.*
— Manganerz, *Pohlig 1888.*
— Oberdevon, Fischreste, *von Koenen 1895.*
— Tentaculitenschiefer, *Burhenne 1899.*
— Siehe auch: Apatit; Kalkspath; Phosphorit; Pyrolusit; Staffelit; Stringocephalenschichten.
Weilburger Mulde, Oberdevon, *Holzapfel 1897.*
Weilmünster, Erzgänge, *Sandberger 1895.*
— (Blatt Preuss. Spezialkarte) Aufnahme, *Holzapfel 1895.*
Weinähr. Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*
Weinfelder Maar, *Halbfass 1896, 97*; (Einschlüsse und Hornblendeknollen im Tuff, Einschlüsse und Ausscheidungen in Tephrit), *Lacroix 1893.*
Weinheim (b. Alzey) Oligocäner Meeressand, *Schopp 1888*; *Greim 1890*; (Fauna) *Boettger 1869*; (Schildkröten)

v. Reinach 1900; (Selachier) *Jaekel 1898.*

— siehe: Pectunculopsis.

Weisenau b. Mainz, Analysen v. Gesteinen, *Egger 1887.*

— Diluvium, *Wittich 1900.*

— Geologische Stellung d. Säugetiervorkommen, *Major-Forsyth 1899* im Nachtrage; *Osborn 1900.*

— Unter-Miocaen. Fossilien *Faujas-de-Saint-Fond 1810*; *Daudebard de Férussac 1812*; (Titanomys Visenoviensis H. v. Meyer, Steneofiber Eseri H. v. Meyer, Myoxus murinus Pomel, Cricetodon Guardianum P. Gervais) *Schlosser 1885*; (Amphicyon cf. major P. Gervais, Dimylus paradoxus H. v. Meyer, Erinaceus priscus H. v. Meyer, Oxygomphius frequens H. v. Meyer, O. leptognathus H. v. Meyer, O. simplicidens H. v. Meyer, Palaeogale fecunda H. v. Meyer, P. minuta Gerv., P. Waterhousi Pomp., Peratherium, Plesictis minimus Filh., P. palustris Pom., P. palustris Pom. var. genettoides Filh., Sorex Neumayrianus Schlosser, S. pusillus H. v. Meyer, Talpa brachychir H. v. Meyer, T. Meyeri Schlosser, Vespertilio insignis H. v. Meyer, V. praecox H. v. Meyer), *Schlosser 1888*; (Fossile Bären) *Schlosser 1899*; (Schildkröten) *v. Reinach 1900.*

Weissbleierz siehe: Cerussit.

Weisselberg b. St. Wendel, „Melaphyr" *vom Rath 1864* im Nachtrage; „Augitvitrophyrit" *Roth 1891.*

Weisses Gebirge, Holzappel, *Groddeck 1885.*

— — siehe auch: Holzappel.

Weissholz (Lüttgeneder), Einschlüsse in Basalt und Limburgit, *Lacroix 1893.*

Weissia bavarica n. sp., Unterrotliegendes, Ohmbach bei St. Wendel, *Branco 1887.*

Welkenraedt siehe: Cerussit.

Wellen siehe: Elephas primigenius.

Wellenkalk, Nordwestdeutschland, *Frantzen u. v. Koenen 1889.*

Wellingholzhausen, Geologie, *Dütting 1893.*

Wellmich, Zinkblende, *Sandberger 1889.*

Welschbillig (geolog. Karte 1 : 25000) *Grebe 1892.*

St. Wendel, (Eruptivgesteine) *Lossen 1892*; (geolog. Karte 1 : 25000) *Leppla 1894*; (Lebacher Schichten mit Blattina-Flügeln) *Deichmüller 1887.*

Werden, siehe: Bergrevier Werden; Carbon.

Werkerbrunnen, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

Werl, Mineralquellen, *Jüttner 1887*; (Analysen) *Rosemann 1897.*

Werlau siehe: Bleiglanz; Grube Gute Hoffnung.

Wernborn, Taunus, Fauna der Porphyroide, *Frank 1898.*

Werne (Bohrloch; Steinkohle) *Anonym 1899*; (Cervus tarandus) *Beyer 1894* im Nachtrag.

— siehe auch Elephas primigenius; Knorria.

Weser (Durchbruchthal) *Penck 1890*; (Diluvium) *Struckmann 1887, 89*; (Keuper) *Kluth 1894.*

— (= Vesdre, Hohes Venn), Devon *Forir 1893*; Psammit

(Mineralien) *Césaro 1894* unter „Barytine . . .“ Siehe auch: Hohes Venn.

Wesergebiet, Mesozoicum, *Hausmann 1824, 28, 33.*

— siehe Basalt; Diluvium; Jura; Trias; Weser.

Wesergebirge, *Cotta 1858.*

Westdeutschland, Tektonische Karte, *Regelmann 1898.*

Westerburg, Braunkohlenindustrie, *Husmann 1898.*

— (geolog. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

— siehe: Grube Wilhelmsfund.

Westernkotten, Soolquelle (Auftreten, Analysen) *Jüttner 1887.*

Westerwald, allgemeines, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*

— Andesit, *Bruhns 1893*; *Dannenberg 1898.*

— Braunkohlen, *Schmeisser 1888*; *Husmann 1898.*

— Erzlagerstätten, *Riemann 1893.*

— Geologie, *Stein 1876.*

— Gesteine (versch.), *Bruhns 1893.*

— Phonolith. *Dannenberg 1898.*

— vulkanische Tätigkeit, *Hundhausen 1897.*

— siehe auch Augit; Beauxit; Braunkohle; Devon; Erdkobalt; Regierungsbezirk Wiesbaden; Trachyt; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter: „Dillenburg u. Umgebung.“; „Giessen u. Umgebg.“; „Lahnthal“; „Rheingebiet, Rheinthal zw. Koblenz u. Köln“; „Westerwald“.

Westfalen, Alluvium, *Schulz 1887.*

— Basalt, *Schulz 1887.*

— Diluvium, *Schulz 1887.* Siehe ausserdem unter Diluvium S. 29–30.

— Einschlüsse und Ausscheidungen in vulkanischen Gesteinen, *Lacroix 1893.*

— geologische Karte, *Fabricius 1892.*

— Höhlen, *Hosius 1889*; *Schaaffhausen 1889.*

— Mergel in der Kreideformation, *Denckmann 1893.*

— Mergellager, *Keilhack 1895.*

— Mineralvorkommen, *Leonhard 1843.*

— Mitteldevon, (allgemein) *Sandberger 1891*; *Holzapfel 1895.*

— Mitteloligocaen, Verbreitung, *Hosius 1889.*

— Soolquellen, *Jüttner 1887.*

— in Steinkohle eingeschlossene Gase, *Brookmann 1899.*

— Tertiär, *Hosius 1887, 89, 95*; *Lienenklaus 1891, 92, 94, 1900*; *Dames 1894*; *Stockfleth 1895.*

— siehe auch Altenbeken; Anglesit; Carbon; Cardiaster maximus; Devon; Diluvium; Elberfelder Kalk; Flinz; Flötzleerer Sandstein; Höhlen; Kalisalz; Karte; Keratophyr; Keratophyrtuff; Kreide; Kupferkies; Moore; Münsterland; Niederrheinisch-westfälischer Steinkohlenbergbau; Nordwestdeutschland; Petroleum; Reisebericht; Sauerland; Sigillaria; Spongien; Steinkohlengebirge; Strontianit; Tertiär; sowie die Zusammenstellung der Ortsnamen im Ortsregister unter: „Ederthal und angrenz. Gebiete“: „Zwischen Eder-Diemel . . . .“; „Münsterland“; „Rheingebiet, Niederrhein . .“; „Ruhrthal u. angrenz. Ge-

biete"; „Sauerland"; „Siegerland"; „Teutoburger Wald".
Westrich, Bau, *Leppla 1893.* sowie *1898* im Nachtrag.
Wetterau siehe: Diluvium; Exkursionsberichte; Pliocaen; Rotliegendes; Tertiär.
Wetzlar (Blatt Preuss. Spezialkarte), Aufnahme, *Holzapfel 1895.*
— Devon, *Kayser u. Holzapfel 1894.*
— Mitteldevon, *Holzapfel 1895.*
— Tentaculitenschiefer, *Burhenne 1899.*
— siehe auch: Braunfels; Feldspathbasalt; Nephelinbasalt; Stringocephalenschichten.
Wetzschiefer, Ardennen, mikrosk. u. chemische Analyse, *Windt 1897.*
— Salm Château, *Lossen 1888.*
— Viel-Salm, *Gosselet 1888* unter „Études . . ."
Whitfieldia tumida Maur., Verhältnis zu Camarophoria glabra Waldschm. (rechtsrhein. Unterdevon), *Maurer 1890.*
Wied, Bergrevier, *Diesterweg 1888.*
Wiesbaden, Baryt, *Delkeskamp 1900.*
— Bergrevier, *„Beschreibung" 1893.*
— Gangquarz, *Kaiser 1897.*
— Mineral(Thermal-)quellen, *Fresenius 1874, 87, 90, 94*; *Goldberg 1893*; *Rosemann 1897*; (Literatur-Zusammenstellung) *v. d. Linde 1883*; (Adlerquelle) *Fresenius 1896, 97*; (Augusta Victoria-Bad) *Fresenius u. Hintz 1896*; (Kochbrunnen) *R. Fresenius 1887, 97*; (Schützenhofquelle) *H. Fresenius 1887*; (kleine Schützenhofquelle) *R. Fresenius 1887, 88*; (Wilhelms Heilanstalt) *Fresenius 1874.*
— Unterdevon-Fossilien, *v. Reinach 1900.*
— Untergrund, *v. Reinach 1890.*
— siehe auch: Ehlit; Kalktuff; Löss; Quarzporphyr; Sericitgneiss.
— (Regierungsbezirk), (Mineralquellen), *Stein u. Sartorius 1877*; (Mineralvorkommen), *Giesler u. Schneider 1877.*
Wiesenlehm siehe Altalluvialer Wiesenlehm.
Wildenstein (Blatt Pr. Karte 1 : 25 000) Aufnahme, *Kayser 1889.*
Wildscheuer (Höhle) b. Steeten (Lahn), *Cohausen 1879*; *Schaaffhausen 1879*; *Nehring 1880, 83, 90*; *Wollemann 1888*; (Cervus tarandus, Ovibos moschatus, Canis lagopus, Myodes torquatus, Myodes obensis) *Beyer 1894* im Nachtrag. Siehe auch: Steeten.
Wildungen, (Mineralquellen) *Wolfius 1580* im Nachtrage; *Ellenberger 1619* (genauer Titel: *1619* im Nachtrage), 1621 im Nachtrage, 1639 im Nachtrage; *Ramlovius 1651* im Nachtrage, 1664; *Ramlovius u. Bolmannus 1682* im Nachtrage; 1725 im Nachtrage; *Muth 1748* im Nachtrage; *Stucke 1791* im Nachtrage; *Wichmann 1797* im Nachtrage; *Wigand 1802* im Nachtrage; *Rörig 1868*; (Analysen) *Rosemann 1897*; (Georg-Victor-Quelle) *Fresenius 1892*; (Literatur) *Rörig 1868.*
— Mitteldevon, *Holzapfel 1895*; (Hercyn) *Frech 1889.*
— Oberdevon, *Denckmann 1895*; (Fischreste), *von Koenen 1895.*

— Trilobiten, *Novák 1890.*
— Siehe auch: Blauer Bruch; Coccosteus obtusus; Ense; Goniatites lateseptatus Beyr.; Hauern; Kellerwald; Stringocephalenschichten.
Wilhelmshöhe, Trias, *Blanckenhorn 1898.*
— Pecten-Arten, *Stremme 1888.*
— siehe auch: Habichtswald; Kassel; Ringicula striata; Tertiär.
Willebadessen (Westfalen), Muschelkalk, *Blanckenhorn 1887.*
Willerzies (Blatt Belg. Karte 1 : 40000) *Gosselet 1898.*
— siehe auch Revinien.
Willkommsberg b. Aachen, Arctomys marmotta L., *Schäff 1887.*
Wiltz, Bassin de, *Gosselet 1888.*
Windecken (Blatt Pr. Spezialk. 1 : 25000), *von Reinach 1899.*
Wingeshausen b. Berleburg, Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*
Winningen, Crinoiden, *Follmann 1887.*
— Obere Koblenzschichten, *Frech 1889.*
— siehe auch Diabas.
Winterswyk (Bohrungen) *Jüttner 1887*; (Geschiebe) *Schlüter 1897*; (Grundwasseruntersuchung) *Veeren 1892.*
Wirbeltiere siehe die Stichworte: Amphibien; Fische; Reptilien; Säugetiere; Vögel.
Wismuth, (Dillenburg-Siegen) *Anonym 1894.*
— **Antimonnickelglanz**, (Grube Friedrich bei Schönstein a. d. Sieg), *Laspeyres 1891*; (rheinisches Schiefergebirge) *Laspeyres 1893.*
Wisperstein b. Lorch. Crinoiden, Unterdevon, *Jaekel 1895.*
Wisperthal b. Caub, Crinoiden, *Follmann 1887.*
— siehe: Daubenborn.
Wissen a. d. Sieg, Kobaltglanz, *Laspeyres 1892.*
— siehe: Antimonglanz.
Wissenbach, Mitteldevon (Hercyn) *Frech 1889.*
Wissenbacher Schiefer, *Frech 1886, 89, 97*; (Zweischaler) *Beushausen 1895.*
— — Dillenburg-Wetzlar, *Kayser und Holzapfel 1894.*
— — Hessisches Hinterland, *Burhenne 1899.*
— — Nassau (Vergleiche mit Oberharz) *Beushausen 1900* unter „das Devon . . .“
— — siehe auch: Bronteus laciniatus Sandb.; Devon; Goniatites lateseptatus Beyr.; Orthocerasschiefer.
Witten, Bergrevier, *Stockfleth 1896.*
Wittlich (Blatt Preuss. Spezialkarte) Aufnahme, *Leppla 1898.*
— Crinoiden, *Follmann 1887.*
— Obere u. Oberste Koblenzschichten, *Frech 1889.*
— siehe auch Diabas; Orthocerasschiefer.
Wöllstein (Blatt Hess. Karte) Aufnahme, *Schopp 1889*; (Meeressand) *Schopp 1888.*
Wolfstein (Pfalz), (Baryt), *Miers 1882*; (Macromerion Gümbeli Ammon), *v. Ammon 1889.*
Wolkenburg (Siebengebirge), geologischer Aufbau, *Laspeyres 1900*; (Andalusitschiefereinschluss) *Pohlig 1888*; (Andesit mit Einschlüssen u. Ausscheidungen) *Lacroix 1893*; (Hornblende) *Schneider 1891.*

— siehe auch: Hornblende.
Wolkersdorfer Quelle, geologische Lage, *Denckmann 1900* unter „Bericht . . ."
Wollenberg (bei Marburg), Quarzite, *Beushausen, Denckmann u. a. 1897.*
Wollmerschied = Werkerbrunnen.
Worm siehe Wurm.
Wüstegarten Quarzit, Kellerwald, *Denckmann 1897.*
Wupper, *Dammann 1897.*
Wupperthal, Devonische Pflanzen, *Piedboeuf 1887.*
— siehe Mitteldevon.
Wurm b. Herzogenrath, siehe: Braunkohle.
Wurmrevier (Carbon), *Frech 1899*; *Habets 1899*; *Stainier 1900*; (Gebirgsstörungen) *Büttgenbach 1894, 95*; (Steinkohle) *Schmeisser 1888*; (Steinkohlenbergbau, Geschichtliches) *Vogel 1898.*
— siehe auch: Aachen; Braunkohle; Carbon; Erdbeben; Steinkohle.
Wurtzit, (allgemeines; Aachen, Brilon, Ems, Grube Diepenlinchen b. Stolberg, Grube Schmalgraf b. Altenberg, Lindenbach) *Noelting 1887*; *Sandberger 1889*; (Grube Lüderich b. Bensberg) *Souheur 1894.*

X.

Xanten siehe: Elephas primigenius; Tertiär.
Xenacanthus siehe: Pleuracanthus.

Y.

Yoldia beyrichi Bttgr., Rupelthon, Offenbach, *Boettger 1891* im Nachtrage.

Z.

Zeche . . . siehe Grube . . .
Zechstein, Frankenberg, *Denckmann 1893*; *v. Linstow 1900.*
— Niederrhein, *Cremer 1898*; *Holzapfel 1899.*
— Osnabrück, *Stockfleth 1894.*
— Ostrand d. rhein. Schiefergebirges, *Schulz 1887.*
— Waldeck, *Leppla 1892.*
— Siehe auch: Kupferschiefer.
Zenscheid a. d. Kill, Rote Grauwacken von . . ., (Untere Koblenzschichten) *Frech 1889.*
— siehe Palaeoneilo n. sp. Beush.
Zeolithe, Friedberg, *Glaser 1859.*
— siehe auch: Analcim; Apophyllit; Chabasit; Comptonit; Faujasit; Gismondin; Harmotom; Natrolith; Phakolith; Phillipsit; Thomsonit.
Zilliger Heidchen, Mehlem, Quarz, *Kaiser 1897.*
Zinkblende (allgemein), *Noelting 1887*; *Sandberger 1889*; *Laspeyres 1893.*
— Adenau, *Kaiser 1896, 97, 99.*
— Altenberg, *Noelting 1887.*
— Bensberg, *Schneider 1890*; *Souheur 1894*; *Heusler 1897* unter „Greenockit . . .".
— Bleiberg, (Thallium- u. Indium-haltig) *Hairs 1888.*
— Braubach, *Sandberger 1889.*
— Brilon, *Noelting 1887.*
— Oberbergamtsbezirk Dortmund, *Stockfleth 1895.*
— Ems, *Noelting 1887*; *Sandberger 1889.*
— Grube Bliesenbach, *Anonym 1897.*
— Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*

— Grube Lüderich b. Bensberg (Galliumgehalt der Z.) *Souheur 1894.*
— Grube Schmalgraf, *Noelting 1887.*
— Holzappel, *Becke 1883*; *Sandberger 1889.*
— Horhausen, *Sandberger 1889.*
— Iserlohn, *Eichhorn 1888.*
— Lindenbach, *Noelting 1887.*
— Müsen, *Schneider 1890.*
— Oberlahnstein, *Becke 1883*; *Sandberger 1889.*
— Obernhof, *Sandberger 1889.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
— Wellmich, *Sandberger 1889.*
— Werlau, *Souheur 1893.*
Zinkerze, Rheinland-Westfalen, *Schmeisser 1888.* Siehe auch: Greenockit; Kieselzinkerz; Zinkblende bis Zinkvitriol.
Zinkerzbergbau, Bergisches Land, Geschichtliches, *Klees 1898.*
Zinkerzlagerstätten, Iserlohn, *Eichhorn 1888*; *Hoffmann 1896.*
— Nassau, *Riemann 1893.*
— Ramsbeck, *Haber 1894.*
Zinksilicat siehe Kieselzinkerz.
Zinkspath, Grube Diepenlinchen, *Schiffmann 1888.*
— Grube Lüderich b. Bensberg, *Souheur 1894.*
— Iserlohn, *Eichhorn 1888.*
— siehe Moresnet.
Zinkvitriol, Grube Schmalgraf bei Altenberg, *Gräff 1899.*
Zirkon, Drachenfels (in Trachyt) *Chrustschoff 1886.*
— Eifel, *Vogelsang 1890.*
— Ettringen, *Schottler 1898.*
— Laacher See, *Hubbard 1886, 87.*
— Oelberg, *Kloos 1898, 99.*
— Siebengebirge, *Pohlig 1890.*
— Steinberg, *Pohlig 1890* unter „neue Funde . . .“
— siehe auch: Gierswiese; Jungfernberg; Oelberg; Papelsberg; Quegstein; Unkel.
Zoisit, Ardennen, *Renard 1897.*
Zülpich, Trias, *Blanckenhorn 1887.*
Zweibrücken, Umgebung, *Laubmann 1865.*
Zweifaller Schichten, Nordabhang des Hohen Venn, *Holzapfel 1900.*
Zweischaler siehe Lamellibranchiaten.

II. Kartenverzeichnis[1]).

Übersichtskarten[2]).

1 : 15 000 000 (Ausdehnung des Glacialdiluviums, Verbreitung des Löss), *Habenicht 1878.*

6 600 000 (Nutzbare Mineralien, Erzvorkommen) *Anonym 1894.*

2 000 000, *Milwitz 1835*; *Rheinstrom 1889.*

1 500 000 *Beyrich et Hauchecorne 1894* im Nachtrage.

1 200 000 (Ausdehnung des Moséen in Belgien) *Mourlon 1900.*

1 000 000 (Ruhrkohlenbecken), *Anonym 1894.*

850 000, *Lepsius 1887.*

500 000 (Gebiet westlich des Rheines) *Vasseur et Carez 1885*;

(Geolog. Karte von Deutschland) *Lepsius 1894.*

(Tektonische Karte Südwestdeutschlands) *Regelmann 1898.*

(Belgien, abgedeckte Karte, „sous-sol primaire") *Forir 1899.*

(Elsass-Lothringen) *Benecke 1892.*

(Mergelvorkommen im mittleren Emsgebiet) *Müller 1896.*

(Mineralvorkommen des Regierungsbezirks Wiesbaden) *Schneider 1877.*

(Ruhrkohlenbecken), *Runge 1892.*

(Saargebiet), *Anonym 1894.*

320 000 (Ardennen), *Gosselet 1888.*

250 000 (Saar-Nahe Gebiet — Haardtgebirge) tektonische Karte, *Leppla 1893* unter „über den Bau".

240 000 (Regierungsbezirk Wiesbaden, Taunus-Westerwald-Dillgebiet) *Koch 1876.*

---

1) Über die allgemeine Einrichtung siehe vorne: „Anweisung zum Gebrauche der Verzeichnisse".

2) Die Übersichtskarten, zu denen keine Zusätze gemacht sind, beziehen sich auf das gesamte Gebiet dieser Literaturzusammenstellung.

200 000 (Mainzer Becken, Randgebirge), *von Reinach 1892.*
170 000 (Mainzer Becken, nördl. Teil) *Kinkelin 1889, 92.*
160 000 (Geschiebeablagerungen der Maas), *Stainier 1894.*
100 000 (Rheinstrom) *„Rheinstrom" 1889.*
(Rheinthal, Bingerbrück bis Lahnstein) *Holzapfel 1893.*
(Haardtgebirge, Ostabfall; tektonische Karte), *Leppla 1893* unter „über den Bau".
80 000 (westl. Deutsch-Lothringen, Luxemburg-Trier) *Benecke u. a. 1887.*
(Lothringen), *Benecke 1887.*
(Luxemburg), *van Werveke 1887.*
(Blatt Waldeck-Kassel der Dechen'schen Karte von Rheinland-Westfalen) *Beyschlag, Denckmann u. a. 1892.*
Gleichen Masstab haben auch die Bergrevierkarten. (Siehe: Bergrevierkarten S. 142.)
50 000 (Übersicht der Braunkohlengruben auf dem Vorgebirge) *Dobbelstein 1899.*

Siehe auch: Bergrevierkarten S. 142; Moore S. 144; Niederland S. 145.

Spezialkarten d. geologischen Landesaufnahmen.

I. Belgien, 1 : 40 000.

(Achêne-Leignon) *Lohest et Mourlon 1900*; (Agimont-Beauraing) *Forir 1897*; (Amberloup-Flamierge) *Stainier 1900*; (Assenois-Aulier) *Dormal 1897*; (Baraque-Cagnaux- Archimont) *Dormal 1899*; (Bastogne Wardin) *Stainier 1896*: (Bertrix-Recogne) *Dormal 1897*: (Bouillon-Dohan) *Dormal 1897*; (Bra-Lierneux) *Lohest 1898*; (Champlon-Laroche) *Stainier 1896*; (Dalhem-Herve) *Forir 1896*; (Fauvillers-Romeldange) *Dormal 1897*; (Felenne-Vencimont) *Forir 1896*; (Fléron-Verviers) *Forir 1898*; (Florenville-Izel) *Dewalque 1897*; (Gemmenich Borzelaer) *Forir 1896*; (Grupont Saint-Hubert) *Forir 1900*; (Harzé la Gleize) *Dewalque 1900*; (Haut-Fays-Redu) *Malaise 1900*; (Hauwald) *Dewalque 1897*; (Henri-Chapelle) *Forir 1897*; (Herbeumont-Chiny) *Dormal 1897*; (Hotton-Dochamps) *Stainier 1898*; (Houyet-Han sur Lesse) *Forir 1900*; (Ichay-Bodegnée Saint Georges) *Stainier 1899*; (Lamorteau-Ruettes) *Dormal 1896*; (Limerlé Reckeler) *Stainier 1899*; (Longchamps-Longvilly-Bois Champart) *Stainier 1896*; (Maffe Grand Han) *Lohest et Mourlon 1900*; (Meix devant Virton-Virton) *Dormal 1897*; (Muno) *Dewalque 1897*; (Musson Aubange) *Dormal 1896*; (Neufchateau-Jusseret) *Dormal 1897*; (Nobressart-Attert) *Dormal 1898*; (Odeigne-Bihain) *Lohest*

1898; (Pondrôme-Wellin) *Forir 1897*; (Rochefort-Nassogne) *Stainier 1900*; (Saint Léger-Mesancy) *Dormal 1897*; (Saint Marie-Sibret) *Stainier 1900*; (Saint-Baraque-Michel-Petit-Bongard) *Dewalque 1899*; (Sautour-Surice) *Forir 1899*; (Seraing-Chênée) *Forir 1897*; (Stavelot-Francheville) *Dewalque 1899*; (Sterpenich) *Dewalque 1898*; (Tavier Esneux) *Lohest 1898*; (Tintigny-Étalle) *Dewalque et Dormal 1898*; (Tussemange Sugny) *Dormal 1897*; (Villers devant Orval) *Dormal 1897*; (Visé-Fouron Saint Martin) *Forir 1896*; (Vivy-Paliseul) *Dormal 1897*; (Wibrin-Houffalize) *Stainier 1896*; (Willerzie Gedinne) *Gosselet 1898*.

II. Elsass-Lothringen (Grenzblätter gegen Rheinprovinz) 1 : 25 000.

Blatt St. Avold, *Grebe, Weiss und van Werveke 1894.*
Busendorf, *van Werveke 1889.*
Forbach, *Werveke 1890.*
Gross Hemmersdorf, *van Werveke 1889.*
Ludweiler, *Grebe, Weiss und van Werveke 1891.*
Merzig, *Grebe und van Werveke 1889.*
Saarbrücken, *Grebe, Weiss und van Werveke 1892.*
Saargemünd, *van Werveke 1895.*
Sierck, *van Werveke 1889.*

III. Hessen (Grossherzogt.), (ausschl. Odenwald) 1 : 25 000.

Blatt Aschaffenburg, *Klemm 1894.*
Babenhausen, *Klemm und Vogel 1894.*
Darmstadt, *Klemm 1894.*
Gross Umstadt, *Chelius und Vogel 1894.*
Messel, *Chelius 1886.*
Mörfelden, *Chelius 1891.*
Neustadt-Obernburg, *Chelius und Klemm 1894.*
Rossdorf, *Chelius 1886.*
Schaafheim-Aschaffenburg, *Klemm 1894.*

IV. Preussen 1 : 25 000.

Blatt Birkenfeld, *Grebe und Leppla 1894.*
Bittburg, *Grebe 1892.*
Bollendorf, *Grebe 1892.*
Buhlenberg, *Leppla 1898.*
Coblenz, *Kayser 1892.*
Dachsenhausen, *Holzapfel 1892.*
Ems, *Kayser 1892.*
Freisen, *Leppla 1894.*
Girod, *Angelbis 1891.*
Hadamar, *Angelbis 1891.*

Hanau mit Teilblatt Gross Krotzenburg, *Reinach 1899.*
Hermeskeil, *Grebe 1889.*
Hüttengesäss, *Reinach 1899.*
Landscheid, *Grebe 1892.*
Lebach, *Grebe und Weiss 1889.*
Losheim, *Grebe 1889.*
Marienberg, *Angelbis 1891.*
Mengerskirchen, *Angelbis 1891.*
Mettendorf mit Gmünd, *Grebe 1892.*
Montabaur, *Angelbis 1891.*
Morscheid, *Leppla 1898.*
Nohfelden, *Leppla 1894.*
Oberstein, *Leppla 1898.*
Oberweis, *Grebe 1892.*
Ottweiler, *Leppla 1894.*
Pfalzel, *Grebe 1892.*
Rennerod, *Angelbis 1891.*
Rettert, *Kayser 1892.*
Schaumburg, *Kayser 1892.*
Schillingen, *Grebe 1889.*
Schönberg, *Leppla 1898.*
Schweich, *Grebe 1892.*
Selters, *Angelbis 1891.*
St. Wendel, *Leppla 1894.*
Trier, *Grebe 1892.*
Wadern, *Grebe 1889.*
Wahlen, *Grebe 1889.*
Wallendorf, *Grebe 1889.*
Welschbillig, *Grebe 1892.*
Westerburg, *Angelbis 1891.*
Windecken, *Reinach 1899.*

Aachen, (Berg- und hüttenmännische Exkursionskarte für die Umgegend von Aachen, entworfen von Holzapfel und Siedamgrotzky 1 : 80 000) *Schulz 1886*; (Carbon Mulden 1 : 120 000) *Dantz 1893.*

Ahaus (Kreis), (Karte der Moore, 1 : 160 000), *Bömer 1893.*

Ardennen (Übersicht 1 : 320 000) *Gosselet 1888*; (Höhenschichtenk.) *Gosselet 1888*; (Karten 1 : 40 000) siehe die Zusammenstellung S. 139—140.

Arnsberg-Brilon-Olpe, (Bergrevier), Übersichtsk. 1:500000) *Schulz 1887*; *Beschreibung 1890*; (Lagerstättenkarten) *Beschreibung 1890.*

Attendorn Elsper Doppelmulde (1 : 80 000) *Hundt 1897.*

St. Avold (Lothr. Spezialkarte 1 : 25000) *Grebe, Weiss und van Werveke 1894.*

Bergrevierkarten

Arnsberg - Brilon - Olpe, Übersichtskarte (1 : 80 000 u. 1 : 500000), *Schulz 1887*; *„Beschreibung“ 1890.*

Brühl-Unkel-Deutz, *Heusler 1897.*

Dortmunder Oberbergamtsbezirk (südlicher Teil) (1:200000) *Stockfleth 1896.*

Hattingen
Oberhausen
Werden
Witten
1 : 200 000 *Stockfleth 1896.*

Das **Siegerland** (Siegen I, II, Burbach, Müsen) *Hundt u. a. 1887.*

Wiesbaden-Diez, *„Beschreibung“ 1893.*

Babenhausen (Hess. Spezialkarte 1 : 25 000) *Klemm und Vogel 1894.*

Barmen (geol. K. 1 : 50000) *Waldschmidt 1896.*

Bayern geol. K. 1 : 100 000; Blatt Speyer, *Gümbel 1897.*

Belgien, (geol. K. 1 : 40 0000) *Dormal 1896*; *Forir 1896*; *Stainier 1896*; *Dewalque 1897*; *Dormal 1897*; *Forir 1897*; *Dewalque 1898*; *Dewalque et Dormal 1898*; *Dormal 1898*; *Forir 1898*; *Gosselet 1898*; *Lohest 1898*; *Stainier 1898*; *Dewalque 1899*; *Dormal 1899*; *Forir 1899*; *Stainier 1899*; *Dewalque 1900*; *Forir 1900*; *Lohest et Mourlon 1900*; *Malaise 1900*; *Stainier 1900.* — (abgedeckte Karte (sous-sol primaire) 1 : 500 000) *Forir 1899.*

Bingen (geol. K. 1 : 25 000. Rheinthal) *Rothpletz 1896.*

Birkenfeld (Pr. Spez. K. 1:25 000) *Grebe und Leppla 1894.*

Bitburg, (Pr. Spez. K. 1 : 25 000), *Grebe 1892.*

Bollendorf (Pr. Spez. Karte 1 . 25 000), *Grebe 1892.*

Borgloh-Wellingholzhausen (1 : 50 000), *Dütting 1893.*

Borken (K. d. Moore 1 : 160 000), *„Moore“ 1894.*

Brilon (Bergrevier) geol. Übersichtskarte 1 : 500 000 *Schulz 1887*: *„Beschreibung“ 1890.*

Brühl-Unkel (Bergrevier). geol. Übersichtskarte 1:80000) *Heusler 1897.*

Buhlenberg (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1898.*

Burbach (Bergrevier), Lagerstättenkarte *Hundt u. a. 1887.*

Busendorf (Lothr. Spez. K. 1 : 25 000) *van Werveke 1889.*

Buss siehe: Ludweiler.

Coblenz (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Kayser 1892.*

Coesfeld (K. d. Moore 1 : 160 000) *„Moore“ 1894.*

Daaden (Bergrevier, Lagerstättenkarten) *Hundt u. a. 1887.*

Dachsenhausen (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Holzapfel 1892.*

Darmstadt (Hess. Spez. Karte 1 : 25 000) *Chelius 1891.*

Dauner Maare (geol. Karte 1 : 25 000) *Schulte 1891.*

Deutz (Bergrevier) Übersichtskarte 1 : 80 000) *Heusler 1897.*

Diez (Bergrevier) (K. d. Vorkommens nutzbarer Minera-

lien, 1 : 80 000) *„Beschreibung“ 1893.*

Dinant, Bassin de (1 : 40 000) *Fourmarier 1900.*

Dortmund (Erschütterungsgebiete lokaler Beben von 1876, 1888, 1894 1 : 10 000) *Cremer 1895.*

— (Oberbergamtsbezirk, südlichster Teil), (geol. Übersichts- und Lagerstättenkarte 1 : 200 000) *Stockfleth 1896.*

Ebsdorfer Grund (Basaltvorkommen 1 : 25 000) *Hoffmann 1896.*

Eifelmaare (geol. K. 1 : 25 000) *Schulte 1891.* (Höhenschichten u. Tiefen-Karten 1 : 25 000 bzw. 1:10 000) *Halbfass 1896,97.*

Elberfeld-Barmen (geol. K. 1 : 50 000) *Waldschmidt 1896.*

Elsass-Lothringen (Übersichtskarte 1:500 000) *Benecke 1892.*

Emden (Blatt d. geol. K. v. Deutschland 1 : 500 000) *Lepsius 1894.*

Ems (Pr. Spez. K. 1 : 25 000), *Kayser 1892.*

Emsgebiet (mittleres), (Mergelvorkommen 1 : 500 000) *Müller 1896.*

Emscher Mulde (Flötzkarte 1:45 000), *Schulz-Briesen 1896.*

Erzvorkommen (Übersichtskarte 1 : 6 600 000) *Anonym 1894.*

Ettringer Bellerberg (Topogr. Karte 1:12 500) *Schottler 1898.*

Forbach (Lothr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Werveke 1890.*

Frankenberger Permbildungen (1 : 50 000) *Denckmann 1893.*

Frankfurt a. M. (Blatt d. geol. K. v. Deutschland 1 : 500 000) *Lepsius 1894.*

Freisen (Pr. Spez. K. 1:25 000) *Leppla 1894.*

Füchtorfer Moor (Ausdehnung 1 : 20 000), *„Moore“ 1895.*

Fürfeld u. Umgebung, *Schopp 1894.*

Gemündener Maar (Tiefenkarte 1 : 25 000) *Halbfass 1896, 97.*

Girod (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Glacialdiluvium (Ausdehnung in Europa, 1 : 15 000 000) *Habenicht 1878.*

Gross Hemmersdorf (Lothr. Spez. K. 1 : 25 000) *van Werveke 1889.*

Gross-Krotzenburg (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Reinach 1899.*

Gross Umstadt (Hess. Spez. K. 1 : 25 000) *Chelius und Vogel 1894.*

Grube Gute Hoffnung bei Werlau, 1 : 5 000, *Souheur 1893.*

Grube Rosenblumendelle und **Helene Amalie**, Lagerungsverhältnisse 1 : 20 000, *Stottrop 1893.*

Grube Klein Rosseln, Flötzkarte 1 : 10 000. *Liebheim 1900.*

Haardtgebirge, (tektonische Karte 1 : 250 000, Ostabfall 1 : 100 000) *Leppla 1893* unter „über den Bau“.

Hadamar (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Haiger bei Dillenburg (und Umgebung, 1 : 25 000) *Frech 1888.*

Hannover (Bl. d. geol. Karte v. Deutschland 1 : 500 000) *Lepsius 1894.*

Hattingen (Bergrevier) (geol. Übersichts- und Lagerstättenkarte 1 : 200 000) *Stockfleth 1896.*

Hermeskeil (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1889.*

Höhenschichtenkarte, Ardennen, *Gosselet 1888.*

— Hunsrück (1 : 240 000) *Meyer 1898.*

— Taunus (1 : 263 000) *Sievers 1891.*

Holzmaar (Tiefenkarte 1:10 000) *Halbfass 1896, 97.*

Homburg, Quellenterrain, geol. Skizze, *Sandberger 1893.*

Hüttengesäss (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Reinach 1899.*

Hunsrück, Höhenschichtenkarte 1 : 240 000, *Meyer 1898.*

Kassel siehe: Waldeck-Kassel.

Koblenz (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Kayser 1892.*

Köln (Blatt d. geol. Karte v. Deutschland 1 : 500 000), *Lepsius 1894.*

Laacher See, Tiefenkarte 1 : 25 000, *Halbfass 1896, 97.*

Landscheid (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Lebach (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Grebe und Weiss 1889.*

Loreley-Gegend, (1 : 25 000) *Fuchs 1899.*

Losheim (Pr. Spez. K 1 : 25 000) *Grebe 1889.*

Lothringen (Karte 1 : 80 000) *Benecke u. a. 1887*; *Schumacher u. a. 1887.*

— siehe auch: Spezialkarten S. 140.

Ludweiler (Lothr. Spez. K. 1 : 25 000), *Grebe, Weiss und van Werveke 1891.*

Luxemburg (1 : 40 000) *Wies und Siegen 1877*; (1 : 80 000) *van Werveke 1887*; (1 : 320 000) *Gosselet 1888*; (1 : 60 000) *Pétry 1898* im Nachtrage.

Maare d. Eifel, Siehe: Eifelmaare.

Maas (Geschiebeablagerungen 1 : 160 000) *Stainier 1894.*

Mainthal (unteres), (Übersichts- und abgedeckte Karte 1 : 170 000) *Kinkelin 1889, 92.*

Mainzer Becken, *Lepsius 1885*; Randgebirge (1 : 200 000) *von Reinach 1892.*

Marienberg (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Meerfelder Maar, (Tiefenkarte 1 : 10000) *Halbfass 1896, 97.*

Mengerskirchen (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Moore, Übersichtskarten 1 : 160 000 (bezw. 1 : 80 000)
Kreis Ahaus, *Bömer 1893.*
Borken, „*Moore*“ *1894.*
Coesfeld, „*Moore*“ *1894.*
Minden (1 : 80 000), *Bömer 1897.*
Recklinghausen, „*Moore*“ *1894.*
Steinfurt, „*Moore*“ *1895.*
Tecklenburg, „*Moore*“ *1895.*
Warendorf, „*Moore*“ *1895.*
Füchtorfer Moor 1 : 20 000, „*Moore*“ *1895.*

Merzig (Lothr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe u. van Werveke 1889.*

Messel (Hess. Spez. Karte 1 : 25 000) *Chelius 1886.*

Mettendorf (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Minden (Kreis) (Ausdehnung d. Moore, 1 : 80 000) *Bömer 1897.*

Mörfelden (Hess. Spez. Karte 1 : 25 000) *Chelius 1891.*

Montabaur (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Morscheid, (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1898.*

Moséen (Diluvium), (Ausdehnung Belgien, 1 : 1 200 000) *Mourlon 1900.*

Münster (Blatt geol. K. v. Deutschland 1 : 500 000) *Lepsius 1894.*

Neustadt-Obernburg (Hess. Spez. K. 1 : 25 000) *Chelius u. Klemm 1894.*

Niederland (geol. Karten) *Staring 1860*; *Schröder van der Kolk 1896.*

Nohfelden (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1894.*

Oberhausen (Bergrevier)(geol. Übersichts- u. Lagerstättenkarte 1 : 200 000) *Stockfleth 1896.*

Oberstein (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1898.*

Oberweis (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Olpe (Bergrevier) (Übersicht 1 : 80 000 u. 1 : 500 000 u. Lagerstättenkarten) *„Beschreibung“ 1890.*

Ottweiler (Pr. Spez. Karte 1 : 10 000) *Leppla 1894.*

Pfalzel (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Pulvermaar (Tiefenkarte 1 : 10 000) *Halbfass 1896, 97.*

Ramsbeck (Westf.) (Erzlagerstätten Übersicht 1 : 6 000) *Haber 1894.*

Recklinghausen (Kreis) (Karte d. Moore 1 : 160 000) *„Moore“ 1894.*

Rennerod, (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Rettert (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Kayser 1892.*

Rheinthal (Übersicht 1 : 100 000) *„Rheinstrom“ 1889.*

— b. Bingen (1 : 25 000) *Rothpletz 1896.*

— Bingerbrück - Lahnstein (geol. K. 1 : 100 000) *Holzapfel 1893.*

Rossdorf (Hess. Spez. Karte 1 : 25 000) *Chelius 1886.*

Ruhrkohlenbecken, Übersichtskarte 1 : 500 000) *Runge 1892*; (1 : 1 000 000) *Anonym 1894.*

Saarbrücken (Lothr. Spez. K. 1 : 25 000) *Grebe, Weiss und van Werveke 1892.*

Saargebiet (Flötzk. 1 : 40 000) *Olbrich 1865*; (Flötzkarte 1 : 50 000) *Kliver 1882*; (Flötzkarte 1 : 25 000) *Kliver 1882*; (Flötzkarte 1 : 25 000) *Liebheim 1900*; (Grubenbilder d. Steinkohlengruben 1 : 10 000) *Fabricius 1887*; (Reliefkarte) *Lange 1881*; (Karte 1 : 500 000) *Anonym 1894.*

Saargemünd (Lothr. Spez. K. 1 : 25 000) *van Werveke 1895.*

Saar-Nahegebiet (südl. Teil, tekton. Karte 1 : 250 000) *Leppla 1893* unter „über den Bau“.

Schaafheim - Aschaffenburg (Hess. Spez. K. 1 : 25 000) *Klemm 1894.*

Schalkenmehrener Maar, (Tiefenkarte 1 : 10 000) *Halbfass 1896, 97.*

Schaumburg (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Kayser 1892.*

Schillingen (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1889.*

Schönberg (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1898.*

Schollenkarte siehe: Tektonische Karte.

Schweich (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Selters (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Siebengebirge (geol. Karten 1 : 25 000) *Mangold 1888*; *Grosser 1892*; *Kaiser 1897*; *Laspeyres 1900.*

Siegburg (Messtischblatt, geol. 1 : 25 000) *Kaiser 1897.*

Siegen (Bergreviere) Lagerstättenkarten, *Hundt u. a. 1887.*

Sierck, (Loth. Spez. Karte 1 : 25 000) *van Werveke 1889.*

Speyer (Blatt d. bayr. Karte 1 : 100 000), *Gümbel 1897.*

Steinfurt (Kreis), (Verbreitg. d. Moore, 1 : 160 000), „*Moore*“ *1895.*

Steinhorn b. Schönau (Kellerwald) 1 : 2 000, *Denckmann 1900.*

Strassburg i. E. (Blatt der geol. K. v. Deutschland 1 : 500 000) *Lepsius 1894.*

Südwestdeutschland (Tektonische Karte 1 : 500 000) *Regelmann 1898.*

Sutan-Überschiebung (Übersichtskarte 1 : 50 000) *Cremer 1897.*

Taunus (1 : 240 000) *Koch 1876* (Übersichskarte d. Porphyroide) *Frank 1898*; (Höhenschichtenkarte 1 : 263 000) *Sievers 1891*; (Südostrand) *Kinkelin 1889, 92.*

Tecklenburg (Kreis), (Verbr. d. Moore 1 : 160 000), „*Moore*“ *1895.*

Tektonische Karte (Schollenkarte) Südwestdeutschlands 1 : 500 000 [III Blatt Metz; IV Blatt Frankfurt a. M.] *Regelmann 1898.*

Teutoburger Wald (1 : 100 000) *Stille 1900.*

Trier (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Ülmener Maar, (Tiefenkarte 1 : 10 000), *Halbfass 1896, 97.*

Verwerfungen (Karte d. V. d. mesozoischen Gebirges im südwestl. Teile der Rheinprovinz) *Benecke 1887*; *van Werveke 1887*; *Regelmann 1898.*

Volkmarsen (1 : 50 000) *Kuchenbach 1892.*

Vorgebirge (Übersichtsk. d. Braunkohlengruben 1 : 50 000) *Dobbelstein 1899.*

Wadern (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1889.*

Wahlen (Pr. Spez. K. 1 : 25 000) *Grebe 1889.*

Waldeck, (geol. K. 1 : 500 000) *Schulz 1887*; „*Beschreibung*“ *1890.*

Waldeck-Kassel (1 : 80 000) *Beyschlag u. a. 1892.*

Wallendorf (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

Warendorf (Kreis), (Verbr. d. Moore 1 : 160 000), „*Moore*“ *1895.*

Weinfelder Maar (Tiefenk. 1 : 10 000) *Halbfass 1896, 97.*

Welschbillig (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Grebe 1892.*

St. Wendel (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Leppla 1894.*

Werden (Bergrevier), (Übersichts- u. Lagerstättenkarte 1 : 200 000) *Stockfleth 1896.*

Westerburg (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Angelbis 1891.*

Wied (Bergrevier) (1 : 80 000), *Diesterweg 1888.*

Wiesbaden (geol. K. 1 : 240 000) *Koch 1876*; K. d. Mineralvork. 1 : 500 000) *Schneider 1877.*

Wildungen (K. d. devonischen Kalke 1 : 20 000) *Denckmann 1895.*

Willerzies, (belg. K. 1 : 40 000) *Gosselet 1898.*

Windecken (Pr. Spez. Karte 1 : 25 000) *Reinach 1899.*

Witten (geol. Übersichts- u. Lagerstättenkarte 1 : 200 000) *Stockfleth 1896.*

III. Verzeichnis der Ortsnamen

(einschl. Berg-, Fluss-Namen u. dgl.).

(Ortsregister).

Mit diesem Verzeichnisse wird bezweckt, die Auffindung der in dem Sachregister oder Kartenverzeichnisse aus engbegrenzten Gebieten angegebenen Ortsnamen zu erleichtern. Es bedarf also in allen Fällen, in denen man sich über die aus einer bestimmten Gegend angeführten Örtlichkeiten und die darüber vorhandene Literatur unterrichten will, eines Zurückgreifens auf das Sachregister bezw. Kartenverzeichnis.

---

* Ausser im Sachregister (S. 1—137) ist auch im Kartenverzeichnis (S. 138—146) nachzusehen.

** Nur im Kartenverzeichnis (S. 138—146) nachzusehen.

Aachen und Umgegend.

*Aachen.
Altenberg sw Aachen.
Bleiberg bei Moresnet wsw Aachen.
Breinig ssw Stolberg.
Burtscheid.
Cornelimünster sw Stolberg.
Eschweiler onö Aachen.
Eupen ssw Aachen.
Geilenkirchen n Aachen.
Grube Diepenlinchen ö Stolberg.
Grube Goulay b. Morsbach onö Aachen.
Grube Königsgrube b. Morsbach onö Aachen.
Grube Schmalgraf b. Altenberg n Herbesthal.
Inderevier.

Aachen und Umgegend.

Lendersdorf s Düren.
Moresnet sw Aachen.
Stolberg osö Aachen.
Vesdre (=Weser), (Fluss b. Eupen)
Vetschau nw Aachen.
Vicht sö Stolberg.
Vichtbachthal.
Welkenraedt nw Eupen.
Weser (Fluss) (bei Eupen).
Willkommsberg b. Aachen.
Wurm (Fluss, Aachen - Herzogenrath).
Siehe auch: Hohes Venn S. 150.

Ahrthal siehe: Eifel S. 150.

Ardennen siehe: Belgien S. 148; Eifel (Hohes Venn) S. 150.

***Belgien (einschl. französ. Ardennen).**

Anor wnw Rocroy.
*Ardennen.
Arganteau (Maas) nö Lüttich.
Baraque Michel s Eupen.
Barvaux (Ourthe) ssw Lüttich.
Beauraing (Famenne) s Dinant.
Brabant.
Burnot s Namur.
Chimay ssw Charleroi.
Chokier (Maas) wsw Lüttich.
Condroz, Bergland zw. Ardennen u. Maas.
Coquaifagne n Stavelot.
Couvin s Charleroi.
*Dinant (Maas) s Namur.
Dollhain (Vesdre) nö Verviers.
Eelen ssw Maeseyck.
Fépin (Maas) nö Rocroy.
Fumay (Maas) nö Rocroy.
Gédinne (Houille) s Dinant.
Givonne nö Sedan.
Goé onö Verviers.
Grube Bonne Espérance bei Herstal nö Lüttich.
Grupont (sur l'Homme) nw St. Hubert.
Hastière (Maas) sw Dinant.
Haversin ö Dinant.
Henri Chapelle onö Lüttich.
Hierges sw Givet.
Houille-Thal (belg.-franz.) nö Fumay.
Houyet (Lesse) sö Dinant.
La Gleize wnw Stavelot.
Lens nnw Mons.
Lesterny b. Grupont nw St. Hubert.
Lüttich (Maas).
*Maas.
Maasthal.
Maastricht (holl.).
Maeseyck (Maas) n. Maastricht.
Mairus (Maas) ö Rocroy.
St. Michel n St. Hubert.
Montigny n Fumay.
Mormont s Lüttich.
Mouland nö Visé.
Namur (Maas).
Nouzon (frz. Ardennen) nw Sedan.
Odeigne wsw Viel-Salm.
Ombret onö Huy.
Ottrez sw Viel-Salm.
Ourthe (Fluss) s Lüttich.

Belgien (einschl. französ. Ardennen).

Pepinster (Vesdre) sw Verviers.
Rocroy (Frankreich).
Salm-Château s Viel-Salm.
Serpont s St. Hubert.
Spa s Verviers.
Stavelot sö Lüttich, bezw. sw Malmedy.
Südbelgien.
Tilff s Lüttich.
Vesdre (= Weser) Fluss Eupen-Lüttich.
Viel-Salm s Stavelot.
Vireux (Maas) nnö Rocroy.
Visé (Maas) nnö Lüttich.
Welkenraedt nw Eupen.
Weser (= Vesdre) Fluss Eupen-Lüttich.
*Willerzies w Gedinne.
Vgl. auch: Eifel (Hohes Venn) S. 150.

Bergisches Land.

Aggerthal.
*Barmen.
Bensberg ö Köln.
Bergisch Gladbach onö Köln.
Brölthal.
Dornap w Elberfeld.
Düsseldorf.
*Elberfeld.
Gräfrath sw Elberfeld.
Grube Berzelius onö Bensberg.
Grube Bliesenbach ssw Engelskirchen.
Grube Lüderich sö Bensberg.
Grünewald bei Gräfrath sw Elberfeld.
Hochdahl ö Düsseldorf.
Milspe ö Schwelm.
Neanderthal ö Düsseldorf.
Schwelm ö Barmen.
Sieg.
Siegburg nö Bonn.
Solingen ssö Elberfeld.
Vohwinkel wsw Elberfeld.
Wupper.
Wupperthal.
Siehe auch: Rheinthal zw. Koblenz und Köln bezw. unterhalb Köln S. 157; Siegerland S. 160—161.

Dillenburg und Umgebung.

Ballersbach ö Herborn.
Bicken ö Herborn.
Dillenburg.
Dillhausen nnw Weilburg.
Erdbach-Breitscheid w Herborn.
Geistlicher Berg b. Herborn.
Greifenstein ssö Herborn.
Grube Concordia im Hickengrund wsw Haiger.
Grube Eiserne Hand sö Oberscheld.
Grube Escheburg ö Wissenbach nnö Dillenburg.
Gusternhain wsw Herborn.
*Haiger w Dillenburg.
Herborn s Dillenburg.
Herbornseelbach nö Herborn.
Hickengrund wsw Haiger.
Langenaubach sw Haiger.
Medenbach wnw Herborn.
Niederscheld ssö Dillenburg.
Oberscheld ö Dillenburg.
Offenbach onö Herborn.
Papiermühle nö Haiger.
Rittershausen n Dillenburg.
Sechshelden wnw Dillenburg.
Simmersbach nö Dillenburg.
Tringenstein onö Dillenburg.
Wildenstein nw Dillenburg.
Wissenbach nnö Dillenburg.

Siehe auch: Giessen und Umgebung S. 151; Hessisches Hinterland S. 152; Westerwald S. 162.

Ederthal und angrenzende Gebiete (einschl. Kellerwald).

Battenberg wsw Frankenberg.
Bernbachthal sw Densberg (Kellerwald).
Blauer Bruch sö Wildungen.
Densberg (Kellerwald) nw Treysa.
Eder.
Ederthal.
Ense s Wildungen.
Frankenau onö Frankenberg.
*Frankenberg (Eder).
Hauern b. Braunau s Wildungen.
Hohelohr nw Densberg (Kellerwald).

Ederthal u. angr. Gebiete (einschl. Kellerwald).

Kellerwald.
*Steinhorn w Schönau s Densberg.
*Wildungen.
Wolkersdorfer Quelle s Frankenberg.
Wüstegarten n Densberg (Kellerwald).

Siehe auch: Zw. Eder, Diemel u. s. w. S. 149; Hessische Senke S. 152.

Zwischen Eder, Diemel und Eggegebirge bis zur östl. Begrenzung des aufgenommenen Gebietes.

Adorf w Arolsen.
Adorf-Brilon.
Arolsen.
Borgholz b. Warburg.
Breuna ssö Warburg.
Bühne nw Warburg.
Desenberg nö Warburg.
Eder.
Ederthal.
Giershagen ssw Marsberg.
Goldhausen sw Korbach.
Hofgeismar ö Warburg.
Hohlenstein b. Rösenbeck ö Brilon.
Karlshafen (a. d. Weser) nö Warburg.
Korbach sw Arolsen.
Martenberg b. Adorf.
Netze osö Korbach.
Reinhardswald.
Sababurg (Reinhardswald) wnw Hofgeismar.
Solling.
Stadtberge onö Brilon.
Steinberg ö Breuna ö Volkmarsen.
Strothe.
Thalitter ssö Korbach.
Twiste ssw Arolsen.
*Volkmarsen s Warburg.
*Waldeck.
*Waldeck-Kassel.
Warburg.

Siehe auch: Ederthal S. 149; Habichtswald S. 151; Sauerland S. 159—160.

Eifel

Ahrthal und angrenzende Gebiete.

Ahrthal.
Freilingen sö Blankenheim.
Grube Dorothea b. Wershofen nw Adenau [im Nachtrage].
Neuenahr ö Ahrweiler.

Hohe Eifel.

Adenau.
Bocksberg bei Müllenbach s Adenau.
Quiddelbach s Adenau.
Rengersfeld n Welcherath nö Kelberg.

Nördlicher Teil zwischen der Ahr und dem Hohen Venn.

Call sw Mechernich.
Dahlem sw Blankenheim.
Heimbach s Nideggen.
Irnich s Zülpich.
Kommern nnw Mechernich.
Lendersdorf s Düren.
Mechernich.
Schmidtheim sw Blankenheim.
Urft ssw Mechernich.
Zülpich nw Euskirchen.

Hohes Venn.

Baraque Michel s Eupen.
Elsenborn s Montjoie.
Heimbach s Nideggen.
Hellethal sö Eupen.
Herzogenhügel sö Eupen.
Herzogenwald s Eupen.
Hohes Venn.
Lammersdorf n Montjoie.
Malmedy.
Montjoie sö Eupen.
Nideggen s Düren.
Recht s Malmedy.
Stavelot sw Malmedy.
Ternell sö Eupen.
Vesdre(=Weser,Fluss b. Eupen).
Vicht s Stolberg.
Viel-Salm ssw Malmedy.
Weser (= Vesdre) (Fluss bei Eupen).

Siehe auch: Aachen u. Umgebung S. 147; Belgien S. 148.

Schnee-Eifel u. angrenzende Teile bis zur Kyll und bis zum Hohen Venn.

Buchenloch w Gerolstein.
Meyerode nö St. Vith.
Müllenborn nw Gerolstein.
Prüm w Gerolstein.
Recht s Malmedy.
Schneifel.
St. Vith ssö Malmedy.

Südwestlicher Teil zwischen der Kyll und Luxemburg.

*Bitburg ssw Kyllburg.
*Bollendorf (Sauer) nw Trier.
Buchenloch w Gerolstein.
Büdesheim w Gerolstein.
Daleiden nw Neuerburg.
Densborn (Kyll) s Birresborn.
Fleringen ö Prüm.
Gerolstein.
Hohn wnw Kasselburg n Gerolstein.
Lissingen w Gerolstein.
*Mettendorf w Bitburg.
Müllenborn nw Gerolstein.
Oberweiler nw Bitburg.
*Oberweis wsw Bitburg.
Prüm w Gerolstein.
Rommersheim sö Prüm.
Roth w Gerolstein.
Sauerthal nw Trier.
*Wallendorf (Sauer) nw Trier.
Waxweiler ssw Prüm.
*Welschbillig nnw Trier.
Zen(d)scheid (Kyll) n Kyllburg.

Vordereifel und westlich angrenzendes Gebiet bis zur Kyll.

Arrenrath w Wittlich.
Bertrich nw Alf a. d. Mosel.
Betteldorf nö Gerolstein.
Birresborn (Kyll) ssw Gerolstein.
Daun osö Gerolstein.
**Dauner Maare.
Dockweiler nnw Daun.
Dreiser Weiher b. Dreis nnö Dockweiler.
Emmelberg s Üdersdorf ssw Daun.
Engeln wnw Laacher See.
Essingen sö Hillesheim.
Falkenlei nw Bertrich.
*Gemündener Maar s Daun.
Gerolstein.

Vordereifel u. westl. angr. Gebiet bis zur Kyll.

Gillenfelder Maar ö Gillenfeld sö Daun.
Hillesheim n Gerolstein.
Hohenfels nö Gerolstein.
*Holzmaar nö Manderscheid.
St. Johann (Kyll) n Kyllburg.
Kerpen nö Hillesheim.
Kyllerkopf b. Gerolstein.
*Landscheid w Wittlich.
*Maare.
Manderscheid.
*Meerfelder Maar w Manderscheid.
Neunkirchen w Daun.
Oberstadtfeld sw Daun.
Olkenbach nö Wittlich.
Pelm nö Gerolstein.
*Pulvermaar ö Gillenfeld sö Daun.
Rockeskyll ssö Hillesheim.
*Schalkenmehrener Maar sö Daun.
Stadtfeld sw Daun.
*Ülmener Maar wnw Bertrich.
Wanzenboden (Mosenberg) sw Manderscheid.
*Weinfelder Maar s Daun.
Siehe auch: Laacher See-Gebiet S. 152—153; Moselthal S. 154—155.

Giessen und Umgebung.

Annerod ö. Giessen.
Ganseburg ö Giessen.
Garbenteich sö Giessen.
Giessen.
Grossenbusek onö Giessen.
Grube Eleonore b. Fellingshausen nw Giessen.
Haina nw Giessen.
Klein Linden s Giessen.
Lindener Mark s Giessen.
Lollar n Giessen.
Londorf nö Giessen.
Schotten sö Giessen.
Stauffenberg b. Lollar n Giessen.
Steinbach sö Giessen.
Vogelsberg.
Waldgirmes nö Wetzlar.
Siehe auch: Hessen (Oberhessen) S. 151; Hessisches Hinterland S. 152; Hessische Senke S. 152; Lahnthal S. 153.

Habichtswald u. Umgebung.

Ahnegraben w Wilhelmshöhe.
Ahnewald.
Bühl sw Weimar nw Kassel.
Habichtstein sw Dörnberg sö Zierenberg.
Habichtswald.
Häuschensberg b. Rothwesten osö Hohenkirchen.
Hahn ö Besse.
Helfenstein ö Zierenberg.
Hirzstein n Elgershausen sw Wilhelmshöhe.
Hohenkirchen n Kassel.
Kassel.
Lotterberg nö Deute ö Gudensberg.
Schwarzbiegel.
*Waldeck-Kassel.
Wilhelmshöhe w Kassel.
Siehe auch: Zw. Eder, Diemel u.s.w. S. 149; Hessische Senke S. 152.

Hessen
Oberhessen.

Bodenrod wsw Butzbach.
Büdingen nnö Hanau.
Erbstadt-Kaichen sö Friedberg
Fauerbach-Usingen sw Butzbach.
Friedberg ssö Nauheim.
Griedel ö Butzbach.
Grube alte Kaisergrube b. Niedermörlen w Nauheim.
Grube Kaisergrube b. Ockstadt wsw Friedberg.
Hasselhecke wsw Nauheim.
Hessen.
Holzheim nnö Butzbach.
Hungen wnw Münzenberg.
Karben s Friedberg.
Münzenberg wnw Butzbach.
Nauheim.
Oppershofen sö Butzbach.
Rendel nö Vilbel.
Vilbel nnö Frankfurt.
Vogelsberg.
Siehe auch: Giessen und Umgebung S. 151; Hessisches Hinterland S. 152; Hessische Senke S. 152; Taunus S. 161.

Rheinhessen und angrenzende Gebiete, sowie Provinz Starkenburg.

Siehe: Mainzer Becken. S. 153—154.

Hessisches Hinterland.

Amelose ssw Friedensdorf.
Battenberg.
Biedenkopf.
Caldern nw Marburg.
Friedensdorf (Lahn) sö Biedenkopf.
Gladenbach wsw Marburg.
Günterod wsw Gladenbach.
Hessen-Nassau.
Hessisches Hinterland.
Kombach sö Biedenkopf.
Quotshausen ssw Biedenkopf.
Wollenberg nw Marburg.
Siehe auch: Dillenburg u. Umgebung S. 149. Hessische Senke S. 152.

Hessische Senke.

Bellhausen b. Treysa.
**Ebsdorfer Grund ssö Marburg.
Eder.
Frauenberg sö Marburg.
Fritzlar sw Kassel.
Hessische Senke.
Hohenkirchen n Kassel.
Homberg sö Fritzlar.
Ittersberg ö Gudensberg.
Kassel.
Kaufungen sö Kassel.
Knüll ö Treysa.
Marburg.
Neuenhain s Borken s Fritzlar.
Niederhessen.
Stempel sö Marburg.
Siehe auch: Habichtswald und Umg. S. 151; Hessen (Oberhessen) S. 151; Hessisches Hinterland S. 152.

***Hunsrück.**

*Buhlenberg w Birkenfeld.
Bundenbach nw Kirn.
Gemünden ssw Simmern.
Gornhausen ssw Bernkastel.
Grube Amalienshöhe b. Waldalgesheim w Bingen.
Grube Braut bei Walderbach w Bingen.
Grube Kautenbach s Traben.

***Hunsrück.**

*Hermeskeil sö Trier.
Herrstein n Oberstein.
Hochscheid osö Bernkastel.
Hochwald.
Hockweiler ssö Trier.
Hunsrück.
Konderthal gegenüber Winningen (Mosel).
Lamscheid w St. Goar.
*Morscheid s Bernkastel.
Neuhütte nw Stromberg.
*Schillingen w Hermeskeil.
*Schönberg n Hermeskeil.
Soonwald.
Stromberg w Bingen.
Walderbach onö Stromberg.
Siehe auch: Moselthal S. 154—155; Nahegebiet S. 155—156; Rheinthal zw. Bingen u. Koblenz S. 156; Saargebiet S. 158—159.

Laacher See-Gebiet und Neuwieder Becken.

Andernach.
Bell sw Laacher See.
Bendorf osö Neuwied.
Brohlthal.
Burgbrohl n Laacher See.
Engeln ö Kempenich.
Ettringen n Mayen.
*Ettringer Bellerberg sö Ettringen.
Grube Berthold zw. Wassenach und Kell.
Hannebacher Ley nnö Kempenich.
Herrchenberg nw Burgbrohl.
Hochsimmer nnw Mayen.
Kempenich w Laacher See.
Korretzberg ö Kruft.
Krufter Ofen sö Laacher See.
Kunksköpfe s Burgbrohl.
*Laacher See.
Leilenkopf wsw Brohl.
Martinsberg b. Andernach.
Mayen ssw Laacher See.
Mayener Bellerberg n Mayen.
Nickenich ö Laacher See.
Niedermendig s Laacher See.
Olbrück nw Laacher See.
Perlerkopf nnö Kempenich.
Rieden wsw Laacher See.

Laacher See-Gebiet und Neuwieder Becken.

Tönnisstein ö Burgbrohl.
Wehr w Laacher See.
Weibern w Laacher See.
Siehe auch: Eifel S. 150—151; Rheingebiet, Rheinthal zw. Koblenz u. Köln S. 157.

Lahnthal und angrenzende Gebiete.

Ahlerhütte ö Lahnstein.
Albshausen w Wetzlar.
Bergnassau-Scheuern s Nassau.
Biskirchen (Lahn) nw Braunfels.
Braunfels sw Wetzlar.
*Diez (Lahn).
Edelsberg sö Weilburg.
*Ems (Lahn).
Fachingen sw Diez.
Fritzemühle im Rupbachthal sö Laurenburg.
Geilnau w Balduinstein.
Gräveneck s Weilburg.
Greifenstein nw Wetzlar.
Grube Bergmannstrost b. Nievern w Ems.
Grube Friedrichssegen b. Oberlahnstein.
Grube Königsberg im Rupbachthal sö Laurenburg.
Grube Lahnstein b. Odersbach nw Weilburg.
Grube Langscheid im Rupbachthal sö Laurenburg.
Grube Leopoldine Louise bei Holzappel n Laurenburg.
Grube schöne Aussicht im Rupbachthal sö Laurenburg.
Grube Würzburg b. Wetzlar.
Hohenrheiner Hütte ö Lahnstein.
Holzappel n Laurenburg.
Kemmenau nö Ems.
Lahnstein.
Laurenburg onö Nassau.
Leun (Lahn) w Wetzlar.
Limburg.
Lindenbach sw Ems.
Lindenholzhausen sw Runkel.
Löhnberg (Lahn) n Weilburg.
Merenberg wnw Weilburg.
Miellen wsw Ems.

Lahnthal u. angr. Gebiete.

Nenderoth nnö Weilburg.
Niederselters sö Limburg.
Nievern w Ems.
Nieverner Hütte w Ems.
Oberlahnkreis.
Oberlahnstein.
Obernhof ö Nassau.
Oberselters sö Limburg.
Obershausen nnö Weilburg.
Runkel (Lahn) oberhalb Limburg.
Rupbachthal sö Laurenburg.
*Schaumburg b. Balduinstein.
Scheuern s Nassau.
Silberschmelze n Ems.
Steeten nw Runkel.
Steinsberg sw Balduinstein.
Vilmar sö Runkel.
Weinähr n Obernhof.
Wildscheuer b. Steeten.
Siehe auch: Dillenburg u. Umgebg. S. 149; Giessen u. Umgebg. S. 151; Hessen (Oberhessen) S. 151; Hessisches Hinterland S. 152; Hessische Senke S. 152; Taunus S. 161; Westerwald S. 162—163.

***Luxemburg.**

Luxemburg.
Sauer(thal).
Wiltz nnw Luxemburg.

Mainzer Becken und angrenzende Gebiete.

Alzey sw Mainz.
*Aschaffenburg.
Biebrich-Mosbach s Wiesbaden.
**Babenhausen s Hanau.
Bieber sö Gelnhausen.
Bieberer Berg.
Bockenheim nw Frankfurt.
Bornheim nw Alzey.
Breckenheim ö Wiesbaden.
Budenheim (Rhein) nw Mainz.
Curve s Wiesbaden.
**Darmstadt.
Eckelsheim nw Alzey.
Eltville sw Wiesbaden.
Eppelsheim ssö Alzey.
Erbenheimer Thälchen sö Wiesbaden.
Eschborn nnö Höchst.

Mainzer Becken und angr. Gebiete.

Flörsheim ö Hochheim (Main).
Flonheim nw Alzey.
*Frankfurt a. Main.
Frauenstein b. Wiesbaden.
Friedberger Warte nö Frankfurt.
*Fürfeld w Flonheim.
Griesheim w Frankfurt.
Gronau nw Frankfurt.
*Gross Krotzenburg sö Hanau.
Gross Steinheim s Hanau.
*Gross Umstadt ö Darmstadt.
Hackenheim w Wöllstein.
Hanau (Main).
Hechtshausen b. Mainz.
Hechtsheim s Mainz.
Hessen.
Hessler ö Mosbach.
Hochheim (Main) ö Mainz.
Hochstadt wnw Hanau.
Höchst w Frankfurt.
Hofheim w Höchst.
Homburg v. d. Höhe nnw Frankfurt.
*Hüttengesäss nö Hanau.
Johannisberg (Rheingau) onö Rüdesheim.
Kiedrich nw Eltville.
Laubenheim ssö Mainz.
Lorsbacher Thal ö Wiesbaden.
Louisa s Frankfurt.
*Main, Mainthal.
*Messel nö Darmstadt.
Mittelheim (Rheingau) nö Rüdesheim.
**Mörfelden nnw Darmstadt.
Mombach nw Mainz.
Mosbach s Wiesbaden.
Mühlthal zw. Biebrich u. Wiesbaden.
**Neustadt-Obernburg ö Darmstadt.
Nied osö Höchst.
Niederrad sw Frankfurt.
Nieder Ursel nw Frankfurt.
Nierstein nnw Oppenheim.
Oberingelheim ö Bingen.
Oberrad sö Frankfurt.
Oberrheinthal.
Offenbach (Main).
Pfungstadt s Darmstadt.
Praunheim nw Frankfurt a. M.
Rauenthal n Eltville.

Mainzer Becken und angr. Gebiete.

Raunheim ö Hochheim.
Rheingau.
Rödelheim wnw Frankfurt.
**Rossdorf ö Darmstadt.
Rüdesheim (Rhein).
Rüdigheim nnö Hanau.
Sachsenhausen s Frankfurt.
**Schaafheim sw Aschaffenburg.
Schönau (Kloster, Rheingau).
Seehof b. Frankfurt.
Seligenstadt (Main) ssö Hanau.
Soden nnw Höchst.
Sossenheim nö Höchst.
Sprendlingen s Frankfurt.
Steinheim s Hanau.
Sulzheim wnw Wörrstadt n Alzey.
Traisa sö Darmstadt.
Uffhoven nw Alzey.
Weilbach nö Hochheim.
Weinheim wsw Alzey.
Weisenau sö Mainz.
*Windecken nnw Hanau.
Wöllstein nw Alzey.
Siehe auch: Hessen (Oberhessen) S. 151; Nahegebiet S. 155—156; Taunus S. 161.

Moselthal und angrenzende Gebiete.

Alf.
Bernkastel.
Bertrich.
Bonsbeuren s Bertrich.
Bruttig osö Kochem.
Grube Schweicher Morgenstern b. Trier.
Güls sw Koblenz
*Koblenz.
Kondelwald s Bertrich.
Konderthal, gegenüber Winningen.
Kürenz ö Trier.
Mesenich ssö Kochem.
Metternich w Koblenz.
Mosel.
Moselweiss w Koblenz.
Neumagen (Mosel) wsw Bernkastel.
*Pfalzel nö Trier.
Piesport w Bernkastel.
Sauer (Fluss) w Trier.

Moselthal u. angr. Gebiete.

*Schweich nö Trier.
Senheim s Kochem.
*Sierck nö Diedenhofen.
Traben.
Trarbach.
*Trier.
Wellen sw Trier.
Winningen sw Koblenz.
Wittlich.
Siehe auch: Eifel (Vordereifel) S. 150—151; Hunsrück S. 152; Laacher See-Gebiet S. 152—153.

Münsterland und angrenzende Gebiete bis zur nördlichen Grenze des Aufgenommenen.

*Ahaus nnw Koesfeld.
Ahlen nö Hamm.
Albersloh ssö Münster.
Altahlen nö Hamm.
Ankum nw Bramsche.
Astrupp nnö Osnabrück.
Baumberge ö Coesfeld.
Bentheim wnw Rheine.
Bevergern w Ibbenbüren.
*Borken sw Coesfeld.
Bramsche n Osnabrück.
Brochterbeck w Tecklenburg.
Burgsteinfurt.
*Coesfeld.
Darup osö Coesfeld.
Dolberg onö Hamm.
Drensteinfurt nnw Hamm.
**Emden.
*Ems (Fluss), Emsgebiet.
*Füchtorf nnö Warendorf.
Gievenbeck w Münster.
Gronau nw Münster.
Grube Heinrich b. Walstedde sö Drensteinfurt.
Grube Perm b. Ibbenbüren.
Grube Neu Alstädden b. Ibbenbüren.
Hamm (Lippe).
Holtwick n Coesfeld.
Hüggel sw Osnabrück.
Ibbenbüren w Osnabrück.
Königsborn n Unna.
Lette ssö Coesfeld.
Lippe.
Lippspringe nnö Paderborn.

Münsterland u. angr. Geb.

Lüdinghausen ssw Münster.
*Münster.
Ochtrup nw Burgsteinfurt.
Oeding nnw Borken.
Osnabrück.
Paderborn.
Piesberg n Osnabrück.
Raesfeld s Borken.
*Recklinghausen n Bochum.
Rheine nnö Burgsteinfurt.
Rothenfelde ssö Osnabrück.
Saline Gottesgabe b. Rheine.
Salzkotten ö Lippstadt.
Sassenberg nö Warendorf ö Münster.
Sassendorf onö Soest.
Senne n Paderborn.
Seppenrade wsw Lüdinghausen.
Soest.
*Steinfurt (Burgsteinfurt).
*Tecklenburg.
Vreden nw Coesfeld.
*Warendorf ö Münster.
Werl w Soest.
Werne w Hamm.
Westernkotten ssö Lippstadt.
Siehe auch: Niederlande S. 156; Rheingebiet (Niederrhein) S. 157; Ruhrthal S. 157—158; Sauerland S. 159—160; Teutoburger Wald S. 162.

Nahethal und angrenzende Gebiete (einschl. bayr. Pfalz).

Albersweiler nw Landau.
Alsenz s Kreuznach.
Baumholder s Oberstein.
*Birkenfeld sw Oberstein.
Bosenberg nö St. Wendel.
Dahn osö Pirmasens.
*Freisen nö St. Wendel.
Gebrüch b. Landstuhl.
Heimkirchen wnw Kaiserslautern.
Haardt b. Kreuznach.
*Haardtgebirge.
Hackenheim w Wöllstein.
Idar nnw Oberstein.
Idar-Oberstein.
Idarwald.
Jacobsweiler ssw Kirchheimbolanden.
Kirchheimbolanden sw Alzey.

Nahethal u. angr. Gebiete (einschl. bayr. Pfalz).

Kirn wsw Kreuznach.
Kreuznach.
Kusel.
Lauterecken (a. d. Glan) sw Meisenheim.
Lauterthal.
Lemberg (Nahe) sw Kreuznach.
Martinstein onö Kirn.
Mattenbach s Burglengenfeld.
Mettweiler ssw Baumholder.
Moschellandsberg b. Obermoschel.
Münster a. Stein.
Nahe.
*Nohfelden ssw Birkenfeld.
Norheim ssw Kreuznach.
Oberhausen wsw Kreuznach.
*Oberstein (Nahe).
Odenbach nö Lauterecken.
Pfalz.
Potzberg osö Kusel.
Remigiusberg sö Kusel.
Thal Lichtenberg nnw Kusel.
Theodorshall b. Kreuznach.
Wadern sw Birkenfeld.
Waldlaubersheim n Kreuznach.
Westrich (Pfalz).
Wolfstein s Lauterecken.
Siehe auch: Hunsrück S. 152; Mainzer Becken S. 153—154; Saargebiet S. 158—159.

*Niederlande.

Deventer.
Eysden s Maastricht.
Göhlgebiet (südl. Limburg) w Aachen.
Keer osö Maastricht.
Kirchrath n Aachen.
Heerlen nnw Aachen.
Holland.
Limburg.
*Maas.
Maastricht (Maas).
Lochemer Berg.
Mesch s Maastricht.
Niederlande.
Rhein.
Valkenburg onö Maastricht.
Winterswyck nnö Bocholt.

*Rheingebiet.

Oberrhein u. angrenzende Gebiete.

Siehe: Mainzer Becken S. 153—154.

Rheinthal zw. Bingen und Koblenz und angrenzende Gebiete.

Assmannshausen.
Asterstein s Ehrenbreitstein.
*Bingen.
Bingerbrück.
Bornig sö St. Goarshausen.
Braubach sö Lahnstein.
Camp osö Boppard.
Dinkhold bei Osterspay nö Boppard.
Eckelborn bei Braubach.
*Grube Gute Hoffnung bei Werlau nw St. Goar.
Grube Rosenberg b. Braubach.
St. Goar.
St. Goarshausen.
Kaub.
*Koblenz.
Krebsbachthal b. Ehrenbreitstein.
Lahnstein s Koblenz.
Laubach ssw Koblenz.
Lorch.
*Loreley s St. Goarshausen.
Niederlahnstein.
Oberlahnstein.
Osterspay (Rhein) nö Boppard.
Pfaffendorf sö Koblenz.
Rheinthal.
Rhens ssö Koblenz.
Salzbrunn (Salzborn) b. Braubach.
Sieghausbach zw. Kapellen u. Koblenz.
Tiefenbach b. Lorch.
Wellmich nw St. Goar.
Werlau nw St. Goar.
Wisperstein b. Lorch.
Wisperthal b. Lorch.
Siehe auch: Hunsrück S. 152; Taunus S. 161.

Rheinthal zwischen Koblenz und Köln und angrenzende Gebiete.

Andernach.
Bonn.
Breisig.
*Brühl ssw Köln.
**Deutz gegenüber Köln.
Duisdorf sw Bonn.
Dungkopf nw Remagen.
Efferen sw Köln.
Ehl [Erl] n Linz.
Ehrenbreitstein b. Koblenz.
Fehrbachthal b. Vallendar.
Godesberg ssö Bonn.
Grube Donatus b. Liblar sw Köln.
Grube Stösschen nö Linz.
Grube Zieselsmaar b. Liblar sw Köln.
Hönningen ssö Linz.
Kasselsruhe s Bonn.
*Koblenz.
*Köln.
Kreuzberg sw Bonn.
Liblar w Brühl.
Lyngsberg b. Muffendorf s Godesberg.
Martinsberg b. Andernach.
Melbthal w Bonn.
Metternich w Koblenz.
Minderberg n Linz.
Nellenköpfchen n Ehrenbreitstein.
Neuwieder Becken.
Oberkassel sö Bonn.
Remagen (Rhein).
Rheinbreitbach s Honnef.
Rheinbrohl nw Andernach.
Roisdorf nw Bonn.
Scheidskopf w Remagen.
*Siegburg nö Bonn.
Steinberg sw Niederbreisig.
Unkel n Remagen.
Unkelstein gegenüber Unkel.
Vallendar n Ehrenbreitstein.
Ville.
*Vorgebirge.
*Wied.

Siehe auch: Bergisches Land S. 148; Eifel S. 150—151; Laacher See-Gebiet S. 152—153; Siebengebirge S. 160; Westerwald S. 162.

Nieder-Rhein von Köln abwärts und angrenzende Gebiete.

(Niederrheinische Bucht z. T.)

Dingden zw. Wesel u. Bocholt
Düsseldorf.
Duisburg.
Erkelenz n Jülich.
Erkrath ö Düsseldorf.
Geilenkirchen n Aachen.
Gerresheim ö Düsseldorf.
Grafenberg nö Düsseldorf.
Grube Deutscher Kaiser bei Hamborn nnö Ruhrort.
Grube Rheinpreussen b. Homburg(Rhein).
Grube Ruhr und Rhein b. Ruhrort.
Hardenberg b. Gerresheim ö Düsseldorf.
Kaldenhausen nnö Krefeld.
*Köln.
Lintorf n Düsseldorf.
Mintard nw Kettwig.
Neurath s Grevenbroich.
Oberhausen nö Duisburg.
Oberschlag b. Bedburg.
Orsoy (Rhein) nnw Ruhrort.
Osterfeld nö Oberhausen.
Paffrath nö Köln.
Ratingen nö Düsseldorf.
Schermbeck ö Wesel.
Speldorf ö Duisburg.

*Ruhrthal und angrenzende Gebiete (vornehmlich „Ruhrkohlengebiet“).

Altenessen n Essen.
Bochum.
Castrop nw Dortmund.
*Dortmund,
**Emscher (Mulde).
Essen.
Grube Alstaden nw Mülheim (Ruhr).
Grube Amalie nw Langendreer.
Grube Blankenburg ö Hattingen.
Grube Bruchstrasse n Langendreer.
Grube Carl.
Grube Carlsglück b. Dortmund.
Grube Carolinenglück wnw Bochum.

Ruhrthal u. angr. Gebiete (vornehml. Ruhrkohlengeb.).

Grube Catharina b. Dortmund.
Grube Concordia nw Oberhausen.
Grube Consolidation n Gelsenkirchen.
Grube Constantin der Grosse n Bochum.
Grube Deutscher Kaiser n Ruhrort.
Grube Dorstfeld wsw Dortmund.
Grube Engelsburg wsw Bochum.
Grube Erin s Castrop.
Grube Ewald nö Gelsenkirchen.
Grube Friederica b. Bochum.
Grube Friedrich Ernestine nw Essen.
Grube General Blumenthal nnö Recklinghausen.
Grube Gneisenau bei Derne nö Dortmund.
Grube Graf Bismark nnö Gelsenkirchen.
Grube Graf Moltke s Gladbeck nw Gelsenkirchen.
Grube Graf Schwerin ö Castrop n Langendreer.
Grube Hannibal nnw Bochum.
Grube Hansa nw Dortmund.
Grube Hasenwinkel nö Dahlhausen, nw Hattingen.
Grube Heinrich Gustav nw Langendreer.
Grube Helene nw Essen.
Grube Hibernia s Gelsenkirchn.
Grube Johann n Steele.
Grube König Ludwig n Herne.
Grube König Wilhelm b. Borbeck nw Essen.
Grube Minister Achenbach nnw Dortmund.
Grube Minister Stein n Dortmund.
Grube Müsen b. Hattingen.
Grube Neu Iserlohn n Langendreer.
Grube Oberhausen nö Oberhausen.
**Grube Rosenblumendelle.
Grube Schlägel und Eisen w Recklinghausen.
Grube Tremonia sw Dortmund.
Grube Ver. Präsident nw Bochum.

Ruhrthal u. angr. Gebiete (vornehml. Ruhrkohlengeb.).

Grube Ver. Westfalia n Dortmund.
Grube Vollmond wsw Langendreer.
Hamm.
*Hattingen (Ruhr).
Langendreer ö Bochum.
Mintard nw Kettwig.
*Oberhausen nö Duisburg.
Trape (Grube) b. Silschede w Hagen.
*Werden (Ruhr).
Werne w Hamm.
*Witten (Ruhr).

Siehe auch: Münsterland S. 155; Rheingebiet (Niederrhein) S. 157; Sauerland S. 159—160.

***Saargebiet (Saar-Nahe-Gebiet).**

Altenwald nö Saarbrücken.
Auerswald.
*St. Avold sw Saarbrücken.
Bouss ssö Saarlouis.
*Busendorf w Saarlouis.
Dillingen nnw Saarlouis.
Dudweiler nö Saarbrücken.
Elversberg sw Neunkirchen.
Emmersweiler w Forbach.
*Forbach sw Saarbrücken.
Frankenholz onö Neunkirchen.
Gersweiler w Saarbrücken.
Grettenich sö Wadern.
Griesborn ö Saarlouis.
*Gross Hemmersdorf nw Saarlouis.
Grube Dechen b. Neunkirchen
Grube Dudweiler nnö Saarbrücken.
Grube Friedrichsthal sw Neunkirchen.
Grube Geislautern w Saarbrücken.
Grube Gerhard b. Louisenthal wnw Saarbrücken.
Grube Heinitz sw Neunkirchen.
Grube St. Ingbert sw Nennkirchen.
Grube Itzenplitz w Neunkirchen.
**Grube Klein Rosseln wsw Saarbrücken.

Saargebiet (Saar-Nahegeb.).

Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm b. Griesborn ö Saarlouis.
Grube Louisenthal wnw Saarbrücken.
Grube Mittelbexbach ö Neunkirchen.
Grube Steinbach Brücken bei Ohmbach osö St. Wendel.
Grube Von der Heydt nw Saarbrücken.
Grube Wellesweiler s Neunkirchen.
Grube Wolfsbank.
Hargarten w Saarbrücken.
Hilbringen w Merzig.
St. Ingbert onö Saarbrücken.
Ittersdorf wsw Saarlouis.
Lauterbach sö Völklingen.
*Lebach nö Saarlouis.
Littremont nnö Saarlouis.
*Losheim nö Merzig.
*Lothringen.
Louisenthal wnw Saarbrücken.
*Ludweiler w Saarbrücken.
Mellinschacht b. Saarbrücken.
**Merzig (Saar).
Neunkirchen nö Saarbrücken.
Oberbexbach ö Neunkirchen.
Ohmbach osö St. Wendel.
*Ottweiler nö Saarbrücken.
Rosseln wsw Saarbrücken.
Saar.
*Saarbrücken.
Saarburg w Zabern.
*Saargebiet.
*Saargemünd ssö Saarbrücken.
Saarlouis nw Saarbrücken.
Schaumberg bei Tholey wnw St. Wendel.
Spiemont sö St. Wendel.
Thalexweiler nö Lebach.
Tholey wnw St. Wendel.
*Wadern sw Birkenfeld.
*Wahlen nö Merzig.
Wallerfangen (Saar) nw Saarlouis.
Weisselberg nnö St. Wendel.
St. Wendel nö Saarbrücken.
Zweibrücken ö Saarbrücken.
Siehe auch: Hunsrück S. 152; Nahethal-Gebiet S. 155—156.

Sauerland und nordöstliche Fortsetzung bis zum Eggegebirge.

Altena (Lenne).
Altenhunden nö Olpe.
*Arnsberg.
*Attendorn nnö Olpe.
Balve sö Iserlohn.
Biggethal (Nebenthal d. Lenne).
Bilstein osö Attendorn.
Bilsteiner Höhle b. Warstein.
Binolen n Balve.
Bonzel s Grevenbrück.
Borghausen nw Grevenbrück.
Bredelar ö Brilon.
*Brilon.
Delstern sö Hagen.
Eileringsen b. Altena.
Enkeberg b. Bredelar.
Finnentrop nö Attendorn.
Fretterthal nö Finnentrop.
Grevenbrück nö Olpe.
Grube Casparizeche b. Uentrop nö Arnsberg.
Grube Churfürst Ernst bei Bönkhausen osö Balve.
Grube Fund bei Ramsbeck sö Meschede.
Grube Grosser Churfürst bei Altendorf.
Grube Juno b. Wiggeringhausen ö Meschede.
Hagen.
Hassley sö Hagen.
Heggen nö Attendorn.
Hönnethal b. Sundwig.
Hohenlimburg.
Hohlenstein b. Rösenbeck onö Brilon.
Iserlohn.
Klusenstein ö Sundwig.
Lennethal.
Letmathe w Iserlohn.
Lüdenscheid ssö Hagen.
Martinshöhle b. Letmathe.
Mecklinghausen sö Attendorn.
Meggen ö Attendorn.
Nehden nö Brilon.
*Olpe nnw Siegen.
Olpethal.
*Ramsbeck sö Meschede.
Raumland s Berleburg.
Rüdinghausen (Hönnethal).
Schalkes Mühle (Volmethal) sö Breckerfeld s Hagen.

Sauerland u. nordöstl. Fortsetzung bis zum Eggegeb.

Schameder sw Berleburg.
Schwerte.
Sundwig ö Iserlohn.
Suttrop nö Warstein.
Volmethal.
Wingeshausen wnw Berleburg.
Warstein nnö Meschede.
Siehe auch: Zw. Eder-Diemel u. s. w. S. 149; Münsterland S. 155; Ruhrgebiet S. 157—158; Siegerland S. 160—161.

***Siebengebirge und angrenzende Gebiete.**

Bonn.
Breiberg b. Rhöndorf.
Bruderkunzberg osö Honnef.
Dächelsberg w Rolandscck.
Dollendorfer Haardt sö Oberkassel.
Drachenfels.
Finkenberg ö Beuel.
Froschberg s Rosenau.
Geisberg ö Wolkenburg.
Gierswiese nnö Honnef.
Grube Altglück ssö Oberpleis.
Grube Horn b. Stieldorferhohn ö Oberkassel.
Grube Ludwig (Schmelzerthal) ö Honnef.
Grube Satisfaction b. Uthweiler s Hennef (Sieg).
Grube Wildermann b. Römlinghoven sö Oberkassel.
Heisterbach nö Königswinter.
Heisterbacherrott ö Heisterbach.
Hirschberg ö Königswinter.
Hölle ö Bahnhof Königswinter.
Hohenburg b. Berkum wsw Rolandseck.
Honnef.
Jungfernberg ö Oberkassel.
Königswinter.
Krahhardt s Löwenburg.
Kühlsbrunnen nw Löwenburg.
Leyberg sö Honnef.
Löwenburg.
Lohrberg n Löwenburg.
Margarethenkreuz s Oelberg.
Mittelbachthal ö Königswinter
Muffendorf s Godesberg.

***Siebengebirge u. angr. Geb.**

Nonnenstromberg ö Petersberg.
Oberkassel sö Bonn.
Oelberg.
Ofenkuhle ö Königswinter.
Papelsberg sö Oberkassel.
Perlenhardt sö Oelberg.
Petersberg nö Königswinter.
Quegstein (Wintermühlenhof) im Mittelbachthal.
Rodderberg nw Rolandseck.
Roemlinghoven sö Oberkassel.
Rolandswerth n Rolandseck.
Rosenau osö Nonnenstromberg.
Rott s Hennef (Sieg).
Scheerkopf nö Löwenburg.
Schmelzerthal ö Honnef.
Stenzelberg osö Heisterbach.
Weilberg nö Heisterbach.
Wolkenburg onö Drachenfels.
Zilliger Heidchen sw Mehlem.
Siehe auch: Rheingebiet zw. Koblenz u. Köln S. 157.

***Siegerland.**

Betzdorf sw Siegen.
*Burbach ssö Siegen.
Daaden sö Betzdorf.
Freusburg wsw Siegen.
Grube alter Grimberg nw Niederdielfen osö Siegen.
Grube alter Grünberg b. Gosenbach sw Siegen
Grube Brüche wsw Müsen n Siegen.
Grube Friederike ssw Hilchenbach.
Grube Friedrich ö Niederhövels w Betzdorf.
Grube Friedrich Wilhelm b. Freusburg (? s Herdorf).
Grube Glanzenberg b. Silberg n Müsen.
Grube Grüneau sw Schutzbach sö Betzdorf.
Grube Grüne Hoffnung sw Burbach ssö Siegen.
Grube Heinrichssegen nnw Müsen.
Grube Jungermann w Müsen.
Grube Kalterborn s Eiserfeld ssw Siegen.
Grube Kohlenbach sö Eiserfeld ssw Siegen.

*Siegerland.

Grube Landeskrone s Wilnsdorf sö Siegen.
Grube Peterszeche sw Burbach ssö Siegen.
Grube Storch u. Schöneberg wnw Gosenbach sw Siegen.
Grube Victoria nnw Müsen.
Grube Wildermann w Müsen.
Grube Wingertshardt nö Wissen.
Hamm (Sieg) w Wissen.
Müsen n Siegen.
Neunkirchen ssw Siegen.
Olpe nnw Siegen.
Olpethal.
Raumland s Berleburg.
Schutzbach ssö Betzdorf.
*Siegen.
Wingeshausen wnw Berleburg.
Wissen (Sieg) wsw Siegen.
Siehe auch: Dillenburg u. Umgebg. S. 149; Sauerland S. 159—160; Westerwald S. 162—163.

*Taunus und angrenzende Gebiete bis zur Lahn (Einrichgau).

Algenroth onö St. Goarshausen.
Allendorf ö Katzenellnbogen.
Altenhain nnw Soden.
Bärstadt s Langenschwalbach.
Berghausen sö Katzenellnbogen.
Bergnassau-Scheuern s Nassau.
Born ö Langenschwalbach.
Buch nö Nastätten.
Burgschwalbach onö Katzenellnbogen.
Cronberg n Höchst.
Cronthal s Cronberg.
*Dachsenhausen osö Braubach.
Daubenborn a. d. Wisper.
Dickschied wsw Langenschwalbach.
Dörsdorf sö Katzenellnbogen.
Dornbachthal w Langenschwalbach.
Ergeshausen w Katzenellnbogen.
Espenschied wsw Langenschwalbach.
Fischbach sw Langenschwalbach.

Taunus u. angr. Geb.

Hessen-Nassau.
Holzhausen a. d. Haide nö Nastätten.
*Homburg v. d. Höhe nnw Frankfurt.
Hunzel b. Singhofen ssö Nassau.
Katzenellnbogen ssö Laurenburg.
Königstein nnw Höchst.
Langenschwalbach nw Wiesbaden.
Leyenkaderich (Sauerthal) nnö Lorch.
Lindenberg wnw Homburg v. d. H.
Lorsbacher Thal nö Wiesbaden.
Marienfels nnw Nastätten.
Nastätten onö St. Goarshausen.
Naurod nnö Wiesbaden.
Neuweilnau wsw Usingen.
Niederwald.
Pressberg ö Lorch.
Ramschied wsw Langenschwalbach.
*Rettert nö Nastätten.
Rückershausen ö Katzenellnbogen.
Sauerbornbach (Wollmerschied) nö Lorch.
Sauerthal nö Lorch.
Schiesheim ö Katzenellnbogen.
Schlangenbad nnw Eltville.
Schwalbach sö Braunfels [vgl. auch Langenschwalbach nw Wiesbaden].
Singhofen ssö Nassau.
Springen w Langenschwalbach.
Usingen nnw Homburg v. d. Höhe.
Weilmünster sö Weilburg.
Werkerbrunnen (Wollmerschied) nö Lorch.
Wernborn nö Usingen.
*Wiesbaden.
Siehe auch: Hessen (Oberhessen) S. 151; Lahnthal S. 153; Mainzer Becken S. 153—154; Rheinthal zw. Bingen u. Koblenz S. 156.

*Teutoburger Wald, Wesergebirge und angrenzende Gebiete.

Altenbeken onö Paderborn.
Alwerdissen nw Pyrmont.
Bega nwBarntrup w Pyrmont.
Barenberg b. Borgholzhausen nw Bielefeld.
Barntrup w Pyrmont.
Berenkämpen bei Vlotho s Minden.
*Borgloh w Melle.
Brackwede s Bielefeld.
Bredenborn wnw Höxter.
Bühne nö Warburg.
Buhnberg nö Vlotho s Minden.
Doberg sö Bünde nw Herford.
Driburg ö Paderborn.
Eilsen sö Bückeburg.
Emmer (Nebenfluss d. Weser) oberhalb Hameln.
Haldem s Diepholz.
Hameln (Weser).
Hausberge s Minden.
Herford nö Bielefeld.
Herste sö Driburg.
Hillentrup onö Lemgo.
Hohenberg b. Bühne nö Warburg.
Hollenhagen ö Herford.
Hüssenberg b. Eissen w Borgentreich nö Warburg.
Kirchdornberg nw Bielefeld.
Langenholzhausen ö Herford.
Lemförde s Diepholz.
Lothe ö Steinheim.
*Minden.
Nenndorf ö Bückeburg.
Obernkirchen ö Bückeburg.
Oeynhausen nö Herford.
Ohrberg s Hameln.
Pyrmont ssw Hameln.
Salzderhelden n Göttingen.
Salzuflen sö Herford.
Sandebeck ssö Detmold.
Sandhagen s Bielefeld.
Satz [Driburg].
Schieder sw Pyrmont.
Schwarzemoor ö Herford.
Spiegelberg b. Borgholz nö Warburg.
Steinheim sö Detmold.
Struchtrup n Barntrup.
Sülbeck onö Bückeburg.

Teutoburger Wald, Wesergebirge u. angr. Gebiete.

Tarmbeck nw Humfeld w Alwerdissen.
Taternloch b. Hameln.
Tönsberg b. Oerlinghausen.
Velmerstod [Völmerstod] ssö Detmold.
Vlotho nö Herford.
Wellingholzhausen sw Melle.
Weser.
Willebadessen nnw Warburg.

Siehe auch: Zw. Eder, Diemel u. s. w. S. 149; Münsterland S. 155.

Westerwald im engeren und weiteren Sinne.

Altenkirchen.
Asbach ö Honnef.
Dalheim b. Montabaur.
Dernbach nw Montabaur.
Dierburg n Hadamar.
Driedorf n Mengerskirchen.
*Girod onö Montabaur.
Grube Lammerichskaule s Oberlahr.
Grube Wilhelmsfund nö Westerburg.
Gusternhain wsw Herborn.
Hachenburg osö Altenkirchen.
*Hadamar n Limburg.
Härtlingen sw Westerburg.
Hartenfels nö Selters.
Hartenfelser Kopf.
Hillscheid osö Montabaur.
Horhausen nw Dierdorf.
Limberger Kopf b. Asbach w Altenkirchen.
*Marienberg n Westerburg.
Maxsayn nö Selters.
**Mengerskirchen n Weilburg.
*Montabaur nö Koblenz.
Nieder-Erbach wsw Hadamar.
Oberlahr wsw Altenkirchen.
*Rennerod nö Westerburg.
Rossbach (Wiedbachthal) ö Linz.
Roth sw Herborn.
Schenkelberg nnö Selters.
Seifen sw Altenkirchen.
*Selters nnw Montabaur.

Westerwald im engeren und weiteren Sinne.

Sengelberg b. Wahnscheid ssw Westerburg.
Siershahn nw Montabaur.
Steimel b. Nordhofen s Selters.
*Westerburg nnw Limburg.
Westerwald.
Wied (Fluss).

Westerwald im engeren und weiteren Sinne.

Siehe auch: Dillenburg u. Umgebung S. 149; Lahnthal S. 153; Rheinthal zw. Koblenz u. Köln S. 157; Siebengebirge S. 160; Siegerland S. 160—161.

---

* Ausser im Sachregister (S. 1—137) ist auch im Kartenverzeichnis (S. 138—146) nachzusehen.

** Nur im Kartenverzeichnis (S. 138—146) nachzusehen.

IV. Nachträge zu dem Chronologischen Verzeichnis der geologisch-mineralogischen Literatur des rheinischen Schiefergebirges (bis 1900 einschl.)

(zugleich zu dem Dechen-Rauff'schen Verzeichnisse).

Die Zeitschriften sind in gleicher Weise wie im I. Teile dieses Verzeichnisses abgekürzt. [Siehe: Verh. des nat. Ver. Jahrgang **59**. 1902. Beiheft S. 1.]

Die mir von anderer Seite mitgeteilten, wie von mir selbst aufgefundene Zusätze habe ich zum Teile nicht mehr mit dem Originale vergleichen können. Es ist dies wieder durch einen Stern (*) angezeigt.

1535

*Dryander J., De Thermis Embsensibus, *Marburg 1535.*

1541

*Lulli, Raim., De Secretis naturae sive Quinta essentia libri duo. His accesserunt Alberti Magni de mineralibus et rebus metallicis libri quinque. *Argentoratum 1541. L. IIII. c. 6. fol. 174. a.*

1580

*Wolfius, Joh., De acidis Wildungensibus, earumque mineris, natura, viribus ac usus ratione brevis explicatio. *Marburg.* (Abdruck bei *Ramlovius* 1664.)

1619

*Ellenberger, Heinr., Kurze Beschreibung der Sawerbronnen zu Wildungen in der Grafschaft Waldeck nach deren nutzbaren Gebrauch zur Gesundheit. *Halle in Sachsen.*

1621

*[Ellenberger 1619]., Nachdruck *Cassell.*

1639

*Abdruck der Bücher von **Wolff** [1580] und **Ellenberger** [1619], colligirt und revidirt durch *Joh. Tilemann. Marburg*

1651

***Ramelow, Mathias**, Kurze Beschreibung der Sawerbrunnen zu Wildungen in der Grafschaft Waldeck, wie man dieselben mit Nutzen zur praeservation und curation beydes innerlich u. äusserlich gebrauchen soll. *Cassel.*

1664

***Ramlovius, Math.**, [2. Ausgabe von Ramlovius 1651.] Speculum Acidularum Wildungensium renovatum et perpolitum. Das ist: Ausführliche u. Philosophische Beschreibung der Sauerbrunnen zu Wildungen in der Grafschaft Waldeck. Jetzo — neben Herrn D. Wolffii u. D. Ellenbergeri judicio: Wie auch einem Eucomio Cerevisiae Wildungensis — vermehrt und verbessert durch Matthiam Ramlovium. *Cassel.*

1682

***Ramlovius, Math.**, [3. Ausgabe von Ramlovius 1651.] Wasser- und Brunnen-Betrachtung. Das ist: Beschreibung der Sauerbrunnen zu Wildungen und Pyrmont durch Mathiam Ramlovium und Georgium Bolmannum: Wie auch des Heyl-Brunnens bei Hof Geissmar in Hessen (durch M. Georgium Schultzen). *Marburg.*

1725

***Ovelgün, R. F.**, Entwurf derer uhralter Wildungischen Mineral-Wasser, oder derer sogenannten Sauer- und Saltzbrunnen. *Wengeringhausen.* [Anderwärts lautet der Titel: Gründlicher und naturgemässer Entwurf....] (Nachlese hierzu siehe *Muth 1748.*)

1748

***Muth, D. Z. C.**, Wildungische Brunnen Anmerkungen, als eine Nachlese derer in letzterem Jahrhundert berühmten Männer, so besagten Gesund-Brunnen beschrieben. *Wengeringhausen.*

1760

***Engelbrecht, J. P.**, Nachricht, auf was für Art und Weise in dem Fürstenthum Waldeck aus dem Sande des Edderflusses das feinste Gold gewaschen wird. *Hannoverische Beyträge zum Nutzen und Vergnügen vom Jahre 1760. XVII. Stück. Spalte 257—269. Hannover (1761.)*

1778

*Schlözer, A. L., Briefwechsel etc. Th. III. *Göttingen 1778.* gr. 8⁰ Heft XVI. Nr. 28 Blumenbachs Bemerkungen, auf einigen Reisen ins Waldeckische gesammelt: Uber Eisenstein bei Adorf u. Anderes.

1791

Stucke, C. H., Physikalisch-chemische Beschreibung des Wildunger Brunnen, und derselben Gegend nebst Untersuchung einiger andern Mineralbrunnen. *Leipzig.* Mit einer Vorrede von Bergcommissär *Westrumb. XXXVI + 207 S.* [Enthält die ältere Literatur auszugsweise].

1792

Beroldingen, F. Freiherr von, Beobachtungen, Zweifel und Fragen, die Mineralogie überhaupt und insbesondere ein natürliches Mineralsystem betreffend. Erster Versuch. Die öligten Körper des Mineralreichs. 2. Aufl. *Hannover und Osnabrück.*

1797

*Wichmann, Joh. Ernst, Über die Wirkung mineralischer Wässer, besonders des Wildunger. *Hannover.*

1802

*Wigand, F. L., Historia fontium medicatorum Wildungensium, sive scriptorum qui de Acidularum Wildungensium ortu, elementis, atque viribus aliquid ex instituto ediderunt, fida recensio, chronologico ordine adornata studio Friderici Ludovici Wigandi. *Marburg.*

1837

*Dreves F., Abriss der Waldeckischen Bergwerks-Geschichte in *Waldeckische gemeinnützige Zeitschrift, I. Jahrgang. Seite 132—172.*

1839 [?]

*Simon, Aperçu sur la géologie des environs de Sarrelouis, d'Oberstein et de Berncastel. *Metz.*

1840

*Anonym [unterschrieben G.], Eine Mineralquelle bei Netze (Waldeck). *Waldeckische gemeinnützige Zeitschrift* **3**. *Band S. 85.*

1842

*Dreves, F., Beiträge zur Kenntniss der geognostischen und mineralogischen Beschaffenheit des Waldeckischen Landes. *Waldeckische gemeinnützige Zeitschrift* **4**. *Bd. S. 32—83.*

*Anonym, Torflager bei Strothe. *Waldeckische gemeinnützige Zeitschrift* 4. *Bd. S. 183.*

1851

*Simon, Victor, Observations sur les derniers temps géologiques et sur les premiers temps humains dans le département de la Moselle. *Bulletin de la soc. d'hist. nat. Metz. 1849—50. Metz. 19 Seitn.*

1855

*Schönian, H., Das Bergbau-Unternehmen zu Ramsbeck i. W. *Nordhausen.*

1857

Das Mineralbad **Neuenahr** im Ahrthal, Regierungsbezirk Coblenz. Project zur Nutzbarmachung dieser neu erbohrten warmen Quellen. *Coblenz.* [Enthält wichtige Angaben über die einzelnen, bis dahin ausgeführten Bohrungen, jedoch ohne Schichtenverzeichnis.]

1858

Schaaffhausen, H., Zur Kenntniss der ältesten Rassenschädel. *(Müller's) Archiv für Anatomie, Physiologie und wissensch. Medicin. Jhrg. für 1858. S. 453—478, Taf. 17.*

1861

Praessar, Der Mariensprudel im Bade Neuenahr. *Bonn.* [Angaben über den vom Verf. erbohrten Mariensprudel und dessen Verhalten gegenüber den übrigen Neuenahrer Quellen.]

1863

Huxley, Th. H., Zeugnisse für die Stellung des Menschen in der Natur, deutsch von V. Carus. *Braunschweig.* [Neanderthal.]

*Pruner-Bey, Observations sur le crâne de Néanderthal. *Bull. Soc. anat. de Paris. IV.*

Vogt, C., Vorlesungen über den Menschen, seine Stellung in der Schöpfung und in der Geschichte der Erde. *Giessen. Bd. 2. S. 74—80.* [Neanderthal].

1864

*Carter-Blake, C., On the Neanderthal Skull. *Journ. of the Anthropol. Soc. II 1864, CXXXIX.*

Davis, J. B., The Neanderthal Skull, its peculiar conformation explained anatomically. *London.*

Huxley, Th. H., Fernere Bemerkungen über die menschlichen Überreste aus dem Neanderthal. *Aus dem Juli-Heft 1864 (Nr. XV) „der Natural History Review" übersetzt von Dr. Fuhlrott in Elberfeld.*

*King, W., The reputed fossil man of the Neanderthal. *Quart. Journ. of Science 1864. S. 88.*

Lyell, Charles, Das Alter des Menschengeschlechts auf der Erde und der Ursprung der Arten durch Abänderung, nebst einer Beschreibung der Eiszeit in Europa und Amerika. *Uebersetzt von L. Büchner. Leipzig. S. 42—45, 46—59; Fig. 1, 3, 4, 6.* [Neanderthal.]

Mayer, Ueber die fossilen Ueberreste eines menschlichen Schädels und Skeletes in einer Felsenhöhle des Düssel- oder Neanderthales. (*Reichert's und du Bois-Reymond's*) *Archiv für Anatomie, Physiologie und wissenschaftliche Medizin. S. 1—26.*

*Pruner-Bey, On the Neanderthal Skull. *Anthropol. Review. May. 1864- S. 145.*

Rath, G. vom, Geognostische Mittheilungen über die Euganäischen Berge bei Padua. Darin: E. Weiss, Der Melaphyr vom Weisselberge bei St. Wendel. *Z. D. g. G.* **16.** *502—504.*

Weidenbach, A. J., Die Thermen von Neuenahr und dessen Umgebungen mit Bezug auf Natur, Kunst und Geschichte. *Bonn.* [Allgemeine Angaben über die geologischen Verhältnisse des Ahrthales wie über die Neuenahrer Quellen.]

1865

*Cambresy, A., Les formations et les filons métalliques de la Lahn inférieure. *Paris.*

*Davis, J. B., De la valeur réelle de la forme spéciale d'un fragment de crâne trouvé dans la caverne Neanderthal. *Bull. Soc. Anthrop. X. S. 708.*

1868

*Schaaffhausen, H., Die Urform des menschlichen Schädels. *Bonn. S. 71.* [Neanderthal.]

1869

Praessar., Das Mineralbad Neuenahr im Ahrthale. *Ahrweiler.* [Enthält allgemeine Ausgaben über das Verhalten der verschiedenen Mineralquellen gegen einander.]

1870

Tschermak, G., Mikroskopische Unterscheidung der Mineralien aus der Augit-, Amphibol- und Biotitgruppe. *Sitzungsber. d. math.-naturw. Classe d. k. Akademie d. Wissensch. Wien.* **60.** *1. Abth. S. 5—16. 2 Tafeln.* [Darin: Melaphyr, Oberstein.]

1871

Bischof, C., Theoretische Werthbestimmung der feuerfesten Thone. *Dingler's polytechnisches Journal.* **200.** *110—120,*

289—299. [Thone von Duttweiler u. Wellesweiler b. Saarbrücken, Mühlheim b. Koblenz, Niederpleis b. Siegburg.]

*Hagge, R., Mikroskopische Untersuchungen über Gabbro. *Kiel. Diss.* [Darin Gesteine von Norheim u. Ehrenbreitstein.]

1872

Lasaulx, A. v., Beiträge zur Mikromineralogie; metamorphische Erscheinungen. *Poggendorffs Annalen d. Chem. u. Phys.* **147.** *295—297; 299—301; 301—302 — N. Jhrb. 1872. 821—856.* [Spilosit von Herrstein b. Oberstein; Sericitschiefer, Taunus; Ottrelithschiefer, Ardennen.]

Lossen, K. A., Über den Spilosit und Desmosit Zincken's, ein Beitrag zur Kenntniss des Contactmetamorphose. *Z. D. g. G.* **24.** *701—786.* [Darin Spilosit von Herrstein b. Oberstein.]

Virchow, R., Untersuchung des Neanderthalschädels. *Sitzber. d. Berlin. Anthrop. Ges. vom 27. April 1872.*

1873

Virchow, R., Über die ursprüngliche Bevölkerung Deutschlands und Europas. *Correspondenzblatt (IV. allgem. Versamml. zu Wiesbaden) der deutsch. Ges. f. Anthr., Ethnol. u. Urgeschichte. S. 48—49.*

1875

Schaaffhausen, H., Über John Lubbock's Darstellung der Urgeschichte. *Archiv f. Anthr. VIII.* (*S. 249—278*), insbesondre über den Neanderthaler S. 266—267.

1877

Richthofen, Ferd. Frhrr. von, China. Ergebnisse eigener Reisen und darauf gegründeter Studien. I. Band *Leipzig 1877.* [Enthält Theorie der Entstehung des Löss und zahlreiche Angaben über den Löss Mitteleuropas.]

1883

Mortillet, G. de., Le Préhistorique. *Paris. 642 S., 64 Fig. im Text* [insbesondre über den Neanderthaler S. 232—236].

*Ritter, Fr., Die Gesteine des Taunus. *Jahresbericht des Frankfurter Taunus-Clubs. 1883.*

1884

Ackermann, K., Bibliotheca hassiaca. Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den preussischen Regierungsbezirk Kassel. **21.** *Ber. d. Ver. f. Naturkunde zu Cassel. 1884. 73—175.*

Kinkelin, F., Über Tertiärvorkommen aus der Umgegend von Frankfurt a. M. *Ber. über die 17. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins 1884. 5—6.*

Rautert, Das Rautert'sche Wasserwerk in Mainz. *Ber. über die 17. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins 1884. 13—16.*

Ritter, Fr., Einschlüsse im Nauroder Basalt. *Ber. über die 17. Versammlung des oberrheinischen geologischen Vereins 1884. 11—13.*

1885

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. I. Résultats géologiques et paléontologiques des forages de puits à Utrecht, Goes et Gorkum. *Archives du musée Teyler. Haarlem 1885.* (2). **2**. *109—240 — N. Jhrb. 1886. I. Ref. 313.*

Lyddeker R., Anthracotherium magnum *Cuv.* von Uffhoven. *Catalogue of the fossil Mammalia in the British Museum (Natural history). Part. II. Nr. 28770. S. 237.*

Schaaffhausen, H., Über Messung der menschlichen Becken. [Neanderthal.] *Nat. Ver.* [*Corr.*] **42**. *83—85, 1 Figur.*

1886

Ackermann, K., Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den Königlich Preussischen Regierungsbezirk Kassel. Erster Nachtrag. *Festschrift d. Vereins für Naturkunde zu Cassel zur Feier seines fünfzigjährigen Bestehens. Cassel 1886. 129—183.*

Credner, H., Die Skeletreste im Rothliegenden. (Bohrkern aus dem Bohrloch von Offenbach a. M.) *Z. D. g. G.* **38**. *696—698.*

Fraipont, J., et M. Lohest, La race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique. *Bruxelles. 46 S., 8 Figuren im Text.*

Tecklenburg, Über das mittlere Rothliegende bei Offenbach a. M. *Z. D. g. G.* **38**. *681.*

1887

Boettger, O., Die altalluviale Molluskenfauna des Grossen Bruchs bei Traisa, Prov. Starkenburg. *Not. Darmst. 1886.* (*IV. Folge*). **7**. *Heft. 1—7.*

— Neue Paludinen aus dem Mainzer Becken. *Not. Darmst.* (*IV. Folge*). **7**. *7—9.*

Fraipont, J., et M. Lohest, La race humaine de Neanderthal ou de Canstadt en Belgique. Recherches ethnograghiques sur des ossements humains, découverts dans les dépôts quaternaires d'une grotte à Spy et détermination de leur âge geologique. *Archives de Biologie publiées par van Beneden et van Bambeke VII. 1886. Gand 1887. S. 587—757; Taf. 17—20; 21 Fig. im Text.*

*Grandhomme, W., Der Kreis Höchst in gesundheitlicher Beziehung einschliesslich einer geschichtlichen und geologischen Beschreibung desselben. *Höchst 1887.*

*Kinkelin, Fr., Über Grindbrunnen in der Frankfurter Gegend. *Ber. d. Ver. f. Beförderung d. Verkehrslebens in Frankfurt a. M. 1887.*

*Kinkelin, F., Die Geschichte des Mainzer Tertiär-Beckens, seine Thier- und Pflanzenwelt I und II. *Humboldt, Monatsschrift für die gesammten Naturwissenschaften.*

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. II. Le Diluvium ancien ou graveleux. *Archives du musée Teyler. Haarlem 1887.* (2) **3**. 1—103 — *N. Jhrb. 1892.* **1**. *Ref. 147—149.*

1888

Dollo, L. et R. Storms, Sur les Téléostiens du Rupélien (Dictyodus rupeliensis n. sp. Flonheim etc.). *Zoologischer Anzeiger (Carus). Leipzig 1888.* **11**. (*Nr. 279*) *S. 265—267.* (*Geological magazine* **5**. *1888.*)

*Fraipont, J., Le tibia dans la race de Néanderthal, étude comparative de l'incurvation de la tête du Tibia dans ses rapports avec la station verticale chez l'homme et les Anthropoides. *Revue d'Anthropol. du monde. Mars 1888.*

*Fresenius, R., Chemische Analyse der Natron-Lithionquelle zu Offenbach a. Main. *Wiesbaden 1888.*

Kayser, E., Leitfossilien des Taunusquarzits. *N. Jhrb. 1888.* **2**. *Ref. 329.*

*Lindley, H. W., Boden- und Wasserverhältnisse von Frankfurt a. M. in A. Spiess: Die hygienischen Einrichtungen von Frankfurt a. M. Festschrift. *Frankfurt a. M.* (*A. Mahlau.*)

Lyddeker, R., Ophiosaurus moguntinus *Boettg* sp. von Rott bei Bonn. *Catalogue of fossil Reptilia in the British Museum* (*Natural history*) *Part. I. Nr. 42756.*

Lies **Malaise** statt Malhaise.

*Petersen, Th., Über die alkalische Mineralquelle zu Offenbach a. M. *Jahresber. d. physikal. Vereins 1888.*

Schaaffhausen, H., Der Neanderthaler Fund. Der Deutschen Anthropol. Gesellsch. zu ihrer XIX. allgemeinen Versammlung in Bonn gewidmet. *Bonn. A. Marcus. 4⁰ 50 S, 3 Taf. 14 Fig. im Text.*

Streng, A., Über den Dolerit von Londorf. *N. Jahrb. 1888. II. 181—229. Taf. V.*

1889

Ackermann, K., Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den königl. Preussischen Regierungsbezirk Kassel.

(2. Nachtrag) **34.** *u.* **35.** *Ber. d. Ver. f. Naturkde. zu Kassel. Kassel 1889. 1—30.*

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. III. Le Diluvium plus récent ou sableux et le système Eemien. *Archives du musée Teyler. Harlem* (2). **3.** *104—160 — N. Jhrb. 1892.* **1.** *Ref. 147—149.*

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. IV. Les deux derniers forages d'Amsterdam. *Bull. soc. belge de Géol. Brux.* **3.** *39 S. — N. Jhrb. 1892.* **1.** *Ref. 147—149.*

Lyddeker, R., Trionyx gergensi v. Meyer aus dem Mitteloligocaen von Alzey. *Catalogue of the foss. Rept. and Amph. British Museum (Natural History) Part. III, Chelonia. S. 11—12. Fig. 3.*

1890

Boettger, O., Zur Molluskenfauna des russischen Gouvernements Perm und des Gebietes südöstlich von Orenburg II. *Nachr. malakoz. Ges.* **22.** *161—173.* [Vergleich mit der Fauna des Mosbacher Sandes.]

Erens, A., Recherches sur les formations diluviennes du Sud des Pays-Bas. *Archives du musée Teyler.* (2) **3.** *463—543.*

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. V. Les dunes intérieures, les tourbières basses et les oscillations du sol. *Archives du musée Teyler. Harlem* (2) **3.** *375—467. — N. Jhrb. 1892.* **1.** *Ref. 147—149.*

Lyddeker, R., On a new species of Otter from the Lower Pliocene of Eppelsheim (Lutra hessica). *Proceedings of the zoological society of London 1890. 3.*

1891

Ackermann, K., Die landeskundliche Litteratur für Hessen. Dritter Nachtrag. **36.** *u.* **37.** *Ber. d. Ver. f. Naturkde. zu Kassel. Kassel 1891. 81—96.*

Boettger, O., Drei neue mitteloligocäne Mollusken aus deutschem Rupelton. *Nachr. Malakoz. Ges. N. F.* **11.** *89—93.* [*Yoldia beyrichi* n. sp. von Offenbach.]

Koenen, A. von, Über das Alter der Schotterterrassen. *N. Jhrb. 1891.* **1.** *107—108.*

Oppenheim, P., Die Gattungen Dreyssensia van Beneden und Congeria Partsch, ihre gegenseitigen Beziehungen und ihre Vertheilung in Zeit und Raum. *Z. D. g. G.* **43.** *923—966.*

1892

Ackermann, K., Die landeskundliche Litteratur für Hessen. Vierter Nachtrag. **38.** *Ber. d. Ver. f. Naturkde. zu Kassel. Kassel 1892. 53—64.*

Andreae, A., Über Hornblendekersantit und den Quarzmelaphyr von Albersweiler. *Z. D. g. G. 1892.* **44.** *824—826.*

— Vorläufige Mittheilungen über die Ganoiden (Lepidosteus und Amia) des Mainzer Beckens. *Verhdl. d. naturhist. medizin. Vereins zu Heidelberg. 1. Juli 1892. Neue Folge.* **5**. (*herausgeg. 1897*) *S. 7—15.*

Kloos, J., Zur Entstehung des lössartigen Lehmes. *Z. D. g. G.* **44**. *324—328.*

Leppla, A., Über das Grundgebirge der Pfälzischen Nordvogesen (Haartgebirge). *Z. D. g. G.* **44**. *400—438.*

*__Nehring, A.__, Die geographische Bedeutung der Säugethiere im östlichen Russland und ihre Bedeutung für die mitteleuropäische Diluvialfauna. *Ausland 1892. Nr. 46 u. 47.*

1893

*__Boettger, O.__, Neue Forschungen über den Bau der Erdschichten im Untergrunde von Frankfurt und seiner Umgebung. *Frankfurter Zeitung u. Handelsblatt 38. Nr. 257. Erstes Morgenblatt v. 16. Sept.* [Feuilleton über Arbeiten von v. Reinach u. Kinkelin.]

Erens, A., Le courant normanno-breton de l'époque glaciaire, et le transport des roches, originaires des côtés occidentales de la France, jusqu'au Sud des Pays-Bas. *Archives du musée Teyler. Haarlem.* (2). **4**. *1—52.*

Rinne, F., Über norddeutsche Basalte. *S. Ber. Pr. Ak. d. Wiss. Berlin. 41—46.*

1894

Ackermann, K., Die landeskundliche Litteratur für Hessen. 5. Nachtrag. **39**. *Ber. d. Ver. f. Naturkde. zu Kassel. Kassel. 1—18.*

Beyer E., Zur Verbreitung der Tierformen der arktischen Region in Europa während der Diluvialzeit. Dissertation. *Marburg 1894.*

Beyrich et Hauchecorne, Carte géologique internationale de l'Europe. 1:1500000. Livraison I, Feuille C. IV. *Berlin 1894.*

Boettger, O., H. A. Pilsbry und die Verwandtschaftsbeziehungen der Helices im Tertiär Europas. *Nachr. Malakoz. Ges.* **26**. *107—112.* [Verwandtschaft von Tertiärmollusken des Mainzer Beckens.]

Koenen, C., Die erste Spur des Menschen im Rheinlande. *Rheinische Geschichtsblätter. I. 96—102. 154—163.*

Schmitz-Dumont, W. u. G., Die Saarbrücker Thonsteine. *Thonindustrie-Zeitung Nr. 50. S. 871.*

1895

Ackermann, K., Die landeskundliche Litteratur für Hessen. 6. Nachtrag. *Abh. u. Ber.* **40** *d. Ver. f. Naturkde zu Kassel.*

Kassel 1895. 1—39 (mit Autoren-Register zu den bis 1895 erschienenen Teilen).

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. VI. Les hautes Tourbières au nord du Rhin. *Archives du musée Teyler. Haarlem.* (2). **4**. *165—309. 3 Taf.* — *N. Jhrb. 1897. 2. Ref. 348—350.*

Lorié, J., Contributions à la géologie des Pays-Bas. VII. Les metamorphoses de l'Escaut et de la Meuse. *Bull. soc. belge Géol. Brux.* **9**. *Mém. 50—77. 2 Karten.* — *N. Jhrb. 1897. 2. Ref. 350.*

Lueger, O., Die Wasserversorgung der Städte. **1**. *Stuttgart 834 S.* [Enthält zahlreiche Angaben über rheinisch-westfälische Quellen und deren geologische Deutung.]

Rinne, F., Über rhombischen Augit als Kontaktprodukt, chondrenartige Bildungen aus künstlichen Schmelzen und über Concretionen in Basalten. *N. Jhrb.* **2**. *229—246.*

Valée-Poussin, Ch. de la, Caractère intrusif de quelques roches porphyriques des Ardennes françaises. *Bull. de l'Acad. royale de Belgique* (3). **29**. *605—608.* — *N. Jhrb. 1898. 2. Ref. 437.*

1896

Ackermann, K., Die landeskundliche Litteratur für Hessen. 7. Nachtrag. *Abh. u. Ber.* **41**. *d. Ver. f. Naturkde zu Kassel. Kassel 1896. 1—9.*

Krause, P. G., Ueber einige Sedimentärgeschiebe aus Holland. *Z. D. g. G. 1896.* **48**. *370—*

Lorié, J., Contributions á la geologie des Pays-Bas. VIII. Les incrustations calcaires de la mare de Rockanje (près Brielle) et de quelques autres mares. *Bull. soc. belge Géol. Brux. 1896.* **10**. *Mém. 288—314.* — *N. Jhrb. 1898. I. Ref. 544.*

Zu **Potonié**, Floristische Gliederung ergänze: *N. Jhrb. 1902.* **1**. *Ref. 322—329.*

Rauff, H. u. **M.**, Sachregister zu dem von H. von Dechen und H. Rauff herausgegebenen chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Litteratur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. *Beiheft zu: Nat. Ver. 1895.* **52**. *274 S.*

1897

Ackermann, K., Bibliotheca hassiaca. Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den preussischen Regierungsbezirk Kassel, das ehemalige Kurfürstenthum Hessen. (8. Nachtrag.) *Abh. u. Ber.* **42**. *d. Ver. f. Naturkde zu Kassel. Kassel 1—37.*

1898

*Balz, Geologische Beschreibung des Kreises Euskirchen. *Bericht über die Verwaltung und den Stand der Kreis-Kommunen-Angelegenheiten des Kreises Euskirchen 1888—1898, herausgegeben v. Kreisausschuss. Euskirchen 1898. S. 4—16.*

Frech, F., Zur Geschichte des Hercyn. *N. Jhrb.* **1**. *172—174.*

Gosselet, J., Le métamorphisme de l'Ardenne. *Bull. soc. belge Géol. Brux.* **12**. *Mém. 216—220.*

—, Disposition des diverses assises du dévonique dans l'Ardenne. *Bull. soc. belge Géol. Brux.* **12**. *Mém. 223—235.*

Kayser, E., Zur Geschichte des Hercyn. *N. Jhrb.* **1**. *66—68.*

—, Nochmals zur Geschichte des Hercyn. *N. Jhrb.* **2**. *60—61.*

*Leppla, A., Geologie und Geographie des Westrichs im Westrichführer. *Kaiserslautern.*

Pétry, H., Description géologique du Grand-Duché de Luxembourg. *Luxembourg. (Ch. Praum.) 56 S. 2 Taf.*

Rautert, O., Ueber Funde aus dem Neanderthal. *Verh. d. Ges. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. — 70. Vers. zu Düsseldorf. II. 1. S. 188—190. Leipzig 1899.*

Wollemann, A., Bivalven aus dem Neokomsandstein des Teutoburger Waldes. *11. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu Braunschweig. (Sitzung vom 24. Februar 1898.) S. 91 u. 92.*

—, Ueber Aucella Keyserlingi Lahusen aus dem deutschen Neokom. *11. Jahresbericht des Vereins für Naturwissenchaft zu Braunschweig. Sitzung vom 24. März 1898. S. 106—107.* (Vorkommen im Teutoburger Walde.)

1899

Ackermann, K., Bibliotheca hassiaca. Repertorium der landeskundlichen Litteratur für den preussischen Regierungsbezirk Kassel, das ehemalige Kurfürstentum Hessen. 9. u. letzter Nachtrag. *Abh. u. Ber. d. Ver. f. Naturkunde. Kassel. 1899.* **44**. *1—16*[a].

Bayberger, Fr., Geographische Studien über das nordwestpfälzische Lauterthal. Ein Beitrag zur Heimatkunde der Pfalz. *Ber. Senck. Ges. 1899. 3—74.*

Zu **Bertiaux** ergänze: *N. Jhrb. 1902.* **1**. *Ref. 112.*

Buttgenbach, H., Sur une forme nouvelle de la calamine (rectification). *Ann. soc. géol. Belg. Liége.* **26**. *153.* — *N. Jhrb. 1902.* **2**. *Ref. 27.*

Davis, W. M., Vallées à Méandres. *Annales de Géographie. Paris 1899.* **8**. *170—172.*

*Grebe, H., Geologische Uebersicht über den Hunsrück und Hochwald im Hochwald- und Hunsrückführer. *Kreuznach.*

Launay, L. de, Recherche, captage et aménagement des sources thermo-minérales. Origine des eaux thermo-minérales, géologie, propriétés physiques et chimiques. *Paris 1899. X + 642 S.* [Enthält zahlreiche Angaben über die geologischen Verhältnisse, die Entstehung, Zusammensetzung u. a. der rheinisch-westfälischen Mineralquellen, speciell über Aachen-Burtscheid, Ems, Kreuznach, Neuenahr, Wiesbaden.]

Zu **Luedecke, C.**, ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 122—123.*

Major Forsyth, C. J., Note on a Table of Contemporary Geological Deposits arranged stratigraphically with their Characteristic Genera of Mammalia. *The Geological Magazine London.* (4). **6.** *60—69. — N. Jhrb. 1902. 2. Ref. 274.*

*__Mehlis, C.__, Glaciale Erscheinungen vom Hartgebirge. *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik. Wien 1899.* **21.** *307—309.*

Potonié, H, Lehrbuch der Pflanzenpalaeontologie. *Berlin.*

Zu **Reinach**, Erläuterungen . . . . ergänze: *N. Jhrb. 1902. 2. 93—95.*

Reis, M. O., Die westpfälzische Moorniederung, ein geologisch-hydrographisches Problem. *Geognostische Jahreshefte.* **12.** *München 1899. 72—108. — N. Jhrb. 1902. 2. 103—105.*

Stromer v. Reichenbach, Ueber Rhinoceros-Reste im Museum zu Leiden. *Samml. d. geol. Reichsmuseum in Leiden. Neue Folge. II. 2. 1899 63—94. 2 Taf. — N. Jhrb. 1902. 2. Ref. 298—299.*

Wagner, P., Deutsche Landschaften. Geologische Skizze der Vordereifel. *Die Natur. Halle a. S.* **48.** *577—579.*

Wüst, E., Die geologische Stellung des Kieslagers von Süssenborn bei Weimar. *Zeitschr. f. Naturw. Stuttgart 1899.* **71.** *393—400. — N. Jhrb. 1902. 2. Ref. 125.* [Vergleiche mit Mosbach. Beide I. Interglacial.]

1900

Bücking, H., Cordierit von Nord-Celebes und aus den sogen verglasten Sandsteinen Mitteldeutschlands. *Ber. Senck. Ges. 3—17. 2 Tafeln. — Geol. Centralbl. 1903.* **3.** *385—386.*

Zu **Delkeskamp** ergänze: *Ausz. Z. f. prakt. Geol. 1901.* **9.** *402—403.*

Zu **Denckmann, A.**, Bericht . . . . ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 94.*

Zu **Denckmann, A.**, Neue Beobachtungen . . . . ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 94—95.*

Zu **Destinez, P.**, ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 106.*

Zu **Dorlodot, H. de**, Le calcaire carbonifère . . . . ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 110—111.*

Zu **Fourmarier, P.**, ergänze: *N. Jhrb. 1903. 2. Ref. 105—106.*

Zu **Kinkelin, F.**, Beiträge . . . ergänze: *Geol. Centralbl. 1903* **3**. *408. 432—433. 441. 447.*

Klaatsch, H., Die fossilen Knochenreste des Menschen und ihre Bedeutung für das Abstammungsproblem. *Ergebnisse d. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte. Hersg. v. Merkel u. Bonnet. IX. 1899. S. 415—496 mit 18 Textfiguren. Wiesbaden 1900.*

***Osborn, H. Fr.**, The Geological and Faunal Relations of Europe and America during the Tertiary Periode and the Theory of the Successive Invasions of an African Fauna. *Science. New-York.* **11**. *1900. 561—574. — N. Jhrb. 1902.* **2**. *Ref. 276.*

Zu **Reinach, A. von**, Schildkrötenreste . . . . ergänze: *N. Jhrb. 1903.* **2**. *Ref. 141—144.*

***Schneegans, W.**, „Mineralogisches“ im Führer für Kreuznach, Münster a. St. und das Nahethal. *Kreuznach.*

V. Zusätze und Berichtigungen zu dem Sachregister.

S. 3. Zu **Alluvium**: Holland, *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96* (sämtlich) im Nachtrage.

S. 5. Zu **Apatit**: siehe auch: Phosphorit.

S. 6. Zu **Archegosaurus**: A.-Reste, Bohrloch, Offenbach a. Main, *Credner* sowie *Tecklenburg 1886* im Nachtrage.

Zu **Ardennen**, Gebirgsbau: *Gosselet 1898* im Nachtrage; metamorphe Gesteine: *Gosselet 1898* im Nachtrage.

Zu **Ardennen**: siehe auch: Oligocaen.

S. 7. Zu **Aufnahmeberichte**: siehe auch: Geologische Aufnahme.

S. 8. Zu **Auswürflinge**: siehe auch: Lapilli; Lavathräne; Vulkanische Aschen, Auswurfsmassen, Bomben, Gesteine; Vulkanischer Sand.

Baga bei Barntrup . . . . ist zu streichen.

Zwischen *Baraque Michel* und *Barmen* ist einzuschieben **Barenberg** b. Borgholzhausen, Neokomfossilien, *Wollemann 1898* im Nachtrage.

S. 9. Zu **Baryt**: Meggen a. d. Lenne: siehe auch Meggen.

S. 11. Zwischen *Bedburg* und *Belemnit* ist einzuschieben: **Bega** bei Barntrup, mittlerer Keuper, *Kluth 1894.*

Zu **Belgien**: siehe auch: Flandrien; Pliocaen.

S. 14. Zu **Bohrung**: Goes, Gorkum, Utrecht, *Lorié 1885* im Nachtrage.

Zu Bohrung: siehe auch: Grube Rheinpreussen. Niederland, *Erens 1893* im Nachtrage.

S. 16. Zu **Braunkohle**, Rott: siehe auch: Rott.

S. 18. Zu **Buntsandstein**: siehe auch: Röth.

S. 22. Zu **Cenoman**: siehe auch: Grünsand; Tourtia.

S. 24. Zu **Conglomerat**: siehe auch: Konglomerat.

Zu **Cordierit**: Habichtswald, *Bücking 1900* im Nachtrage.

S. 25. Zu **Cultrijugatus-Stufe**: siehe auch: Spirifer cultrijugatus.

S. 26. Lies **Delstern** statt Delftern.

S. 27. Zu **Devon**, Ardennen, einzelne Stufen, *Gosselet 1898* im Nachtrage.

Zu **Devon**: siehe auch: Koblenz.

Unter **Devon** siehe auch: ist *Eifelien* zu streichen.

S. 28. Vor *Diez* ist einzuschieben:

Diestien, *Lorié 1885 87, 89, 90, 95, 96* sämmtlich im Nachtrage.

S. 29. Zu **Diluvium**, Belgien: *Rutot 1897, 1900*; *Forir 1896* unter „Carte ... Nr. 108. 109. 122“, *1897* unter „Carte ... Nr. 134, 170“; *Erens 1892, 90, 93* im Nachtrage; *Stainier 1899* unter „Carte ...“

— Holland: *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96* sämmtlich im Nachtrage; *Erens 1893* im Nachtrage.

S. 30. Zu **Diluvium**, Mainthal: *Klemm 1897, 1900.*

Westfalen: *Schulz 1887.*

Zu **Diluvium** siehe auch: Campinien.

S. 32. Vor *Dynamometamorphe* ist einzuschieben:

Duttweiler, Schieferthon, *Bischof 1871* im Nachtrage.

S. 33. Zu **Ehrenbreitstein**: *Follmann 1891.*

S. 34. Zu **Eisenstein**: Adorf, *Schlözer 1778* im Nachtrage.

S. 35. Zu **Ems**, Mineralquellen: *Dryander 1535* im Nachtrage.

S. 36. Zu **Eppelsheim** (Dinotherium-Sande, geolog. Stellung) *Major-Forsyth 1899* im Nachtrage.

S. 37. Zu **Erosion** (allgemein): (Mäander-Bildung) *Davis 1899* im Nachtrage.

Zu **Erosion** Maasthal (Flussverlegungen, Torflager) *Lorié 1895* im Nachtrage.

Zu **Erosion**: siehe auch: Terrassen; Thalbildung.

Zu **Erzlagerstätten**, Iserlohn: *Jüttner 1888*

S. 38. Zu **Exkursionsberichte**, Eifel: *Rauff 1887*, Hohes Venn, *Kayser 1887*; Siebengebirge, *Rauff 1887.*

S. 41. Unter **Frankenholz** ist ? hinter Pfalz zu streichen.

S. 42. Zu **Gebirgsbau**: Ardennen, *Gosselet 1898* im Nachtrage.

Zu **Gebrüch**: *Reiss 1899* im Nachtrage.

S. 43. Zu **Geologische** Aufnahme siehe auch: Hagen; Hasselhecke.

Zu **Geschiebe**: präglaciale, Niederland, *Lorié 1887* im Nachtrage.

Zu **Geschiebe**, Krystalline, Niederland, *Erens 1890* im Nachtrage.

Vor *Gesteine* ist einzuschieben:

Geschiebelehm, Niederland, *Lorié 1887* im Nachtrage

Zu **Glacialdiluvium** siehe auch: Pseudoglacial.

S. 45. Vor *Gladenbach* ist einzuschieben:
Glacialschotter, *Lorié 1887* im Nachtrage.
Hinter *Goé* ist einzuschieben:
Goes, Bohrung, *Lorié 1885* im Nachtrage.
Zu **Gold**, Eder: *Engelbrecht 1760* im Nachtrage; Eisenberg b. Corbach. *Lulli 1541* im Nachtrage.

S. 46. Vor *Gräfrath* ist einzuschieben:
Gorkum, Bohrung, *Lorié 1885* im Nachtrage.

S. 47. Linke Spalte, Zeile 14 v. oben lies **Grebenroth** statt Grebenrod.

S. 48. Vor *Grube Dorstfeld* ist einzuschieben:
Grube Dorothea b. Wershofen (Kr. Adenau), Zinkblende *Kaiser 1896, 97, 99.*

S. 51. Vor *Grube Steinbach-Brücken* ist einzuschieben:
Grube Shamrock b. Herne, Kohlenwasserstoffgas- und Kohlensäure-Ausströmungen, *Richter 1888.*
Zu **Grünsand** siehe auch: Tourtia.

S. 52. Zu **Habichtswald**: Cordierit in verglastem Sandstein, *Bücking 1900* im Nachtrage.

S. 54. Die Stichworte *Herborn bis Herchenberg* in der rechten Spalte sind auf die linke Spalte vor *Hercyn* zu stellen.
Vor *Herrstein* ist einzuschieben:
Herne: siehe Kohlensäurequellen.

S. 57. Zu **Holland**: *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96*, sämtlich im Nachtrage; (Diluvium) *Erens 1890, 93* beide im Nachtrage.
Zu **Hohes Venn**, metamorphe Gesteine, *Gosselet 1898* im Nachtrage.

S. 58. Das Stichwort *Holzopal* ist hinter *Holzmaar* zu stellen.

S. 60. Zu **Interglacial**, Mosbach: *Wüst 1899* im Nachtrage.

S. 62. Zu **Kellerwald**, (Unterdevon): *Denckmann 1900.*
Zu **Kieselzinkerz**, Altenberg, *Buttgenbach 1899* im Nachtrage.

S. 65. Die Stichworte *Krater* und *Kraterbildungen* sind vor *Krebsbachthal* zu stellen.

S. 69. **Lamförde** . . . . ist zu streichen.

S. 70. Zu **Lemförde**: siehe auch: Diplodetus cretaceus Schlüt.

S. 72. *Literaturzusammenstellungen* ist vor *Lithion* zu setzen.

S. 74. Zu **Maas** (Ausbildung) *Lorié 1895* im Nachtrage; *Davis 1899* im Nachtrage.

S. 75 Hinter *Maeseyck* ist einzuschieben:
Maestricht, Rhinoceros antiquitatis, *Stromer v. Reichenbach 1899* im Nachtrage.

S. 82. Rechte Spalte, Zeile 13 von oben lies cultrijugatus.
Zu Mitteloligocaen siehe auch: Tongrien.

S. 83. Zu **Mosel**: *Davis 1899* im Nachtrage.

S. 84. Zu **Muschelkalk**, Saar: *Wildenstein 1850.*
Vor *Mühlthal* ist einzuschieben:
Mühlheim b. Koblenz, Thon, *Bischof 1881* im Nachtrage.

S. 87. Vor *Niederrad* ist einzuschieben:
Niederpleis b. Siegburg, Tertiärthon, *Bischof 1871* im Nachtrage.

S. 89. Unter **Oberhausen** ist: *Taunus bis 1883* zu streichen.

S. 90. Vor *Obersilur* ist einzuschieben:
Obershausen, Taunus, Mineralquelle, Literatur, *v. d. Linde 1883.*

S. 91. Zu **Oligocaen**, Ardennen (weisse Quarzsande): *Stainier 1892*; *Erens 1895*; *Rutot 1899.*

S. 93. Zu **Orthocerasschiefer** ergänze: *Frech 1897.*

S. 97. Zu **Pliocaen** (Scaldisien—Diestien), Holland u. Nachbargebiete, *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96* sämtlich im Nachtrage.

S. 101. Linke Spalte, Zeile 21 von unten, lies:
Randverwerfungen statt: — Randverwerfungen.

S. 105. Linke Spalte, Zeile 7 von oben, lies:
Rosseln statt Rossel.
Zu **Rotliegendes** siehe auch: Söterner Schichten; Waderner Schichten; Wahlen.

S. 106. Zu **Rupelthon:** Holland, *Lorié 1885* im Nachtrage.

S. 109. Vor *Scarus* ist einzuschieben:
Scaldisien (Pliocaen), Holland, *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96* sämtlich im Nachtrage.

S. 109. Vor *Schiesheim* ist einzuschieben:
Schieferthon (Carbon), (Duttweiler, Wellesweiler im Saargebiet) *Bischof 1871* im Nachtrage; (Saargebiet), *Schmitz-Dumont 1894* im Nachtrage.

S. 117. Zu **Störungen**: Diluvium (Niederland und Niederrheingebiet) *Lorié 1885, 87, 89, 90, 95, 96* sämtlich im Nachtrage.

S. 124. Zu **Torfmoore**: Maas, *Lorié 1895* im Nachtrage.

S. 132. Vor *Wellingholzhausen* ergänze:
Wellesweiler, Schieferthone, *Bischof 1871* im Nachtrage.

S. 144. **Moore** ist hinter **Montabaur** zu stellen.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

NOV 13 1922

VI. Inhaltsübersicht.

I. Teil. Verhandl. d. naturh. Ver. 59. Jahrgang 1902.

Vorwort . . . . . S. III—IV
I. Erklärung der benutzen Abkürzungen . . . . S. 1—2
II. Zusätze zu: „Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden“ von H. v. Dechen und H. Rauff (bis 1886 einschl.) . . . . . S. 3—28
III. Geologische und mineralogische Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900 (einschl.) . . . . . S. 29—123
Alphabetisches Verzeichnis der Autoren . . S. 124—131

II. Teil. Verhandl. d. naturh. Ver. 60. Jahrgang 1903.

Vorwort . . . . . S. III—IV
Anweisung zum Gebrauche der Verzeichnisse S. V—VI
I. Sachregister . . . . . S. 1—137
II. Kartenverzeichnis . . . . . S. 138—146
III. Verzeichnis der Ortsnamen (Ortsregister) . . S. 147—163
IV. Nachträge zum chronologischen Verzeichnisse (1535—1900) . . . . . S. 164—177
V. Nachträge zum Sachregister . . . . . S. 178—181
VI. Inhaltsübersicht . . . . . S. 182

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

Einundsechzigster Jahrgang, 1904.

Mit Tafel 1—4 und 11 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1905.

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Mitteilungen sind die betreffenden Autoren allein verantwortlich.

506
R74
v.61 2

Inhalt.

Geographie, Geologie, Mineralogie und Paläontologie.

Seite

Fliegel, Gotthard. Über einen Bergrutsch bei Godesberg a. Rhein. Mit Tafel I und II 9

Grosser, Paul. Vulkanologische Streifzüge im Maoriland. Mit Tafel III und IV 37

Krusch. Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. Geologisehen Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maasstabe 1:25000 . . 179

Leclerq, Heinr. Über die sogenannten Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer Kontakterscheinungen. Mit einer Textfigur . . 59

Müller, Gottfr. Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. Mit einer Textfigur 199

Botanik, Zoologie, Anatomie, Anthropologie und Ethnologie.

Dewalque, G. Über einige seltene Farne vom Hohen Venn 212

Fischer, Hugo. Die Farne im Hohen Venn 1

Stoppenbrink, Franz. Die Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen im normalen und im Hungerzustande 27

Voigt, Walt. Über die Wanderungen der Strudelwürmer in unseren Gebirgsbächen. Mit 9 Textfiguren . . . 103

Angelegenheiten des Vereins.

	Seite
Bericht über die 61. ordentliche Generalversammlung in Dortmund	XXXIX
Bericht des Vizepräsidenten über die Lage und Tätigkeit des Vereins im Jahre 1903	XLI
Kassenbericht für das Jahr 1903	XLII
Mitglieder 1903	XLI
Mitgliederverzeichnis vom 1. Oktober 1904	V
Vorstandswahlen	XXXVI
Zugangsverzeichnis der Bibliothek	XXII
„ des Museums	XXXVII

Der Nachruf des Vizepräsidenten auf den verstorbenen Präsidenten Exz. Huyssen kommt in erweiterter Form im nächsten Jahrgang der Verhandlungen zum Abdruck.

Sachregister . . . . . Seite 213

506
R14
v.61

Verzeichnis der Mitglieder

des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bez. Osnabrück.

Am 1. Oktober 1904.

Vorstand des Vereins.

Rauff, Dr., Professor, Vize-Präsident.
Voigt, Dr., Professor, Sekretär.
Henry, Carl, Rendant.

Sektions-Direktoren.

Für Zoologie: Ludwig, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor in Bonn.
Für Botanik: Körnicke, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor in Bonn.
Wirtgen, Rentner in Bonn.
Für Mineralogie: Heusler, Geheimer Bergrat in Bonn.

Bezirks-Vorsteher.

A. Rheinprovinz.

Für Cöln: Thomé, Dr., Professor, Realschuldirektor in Cöln.
Für Coblenz: Seligmann, Gustav, in Coblenz.
Für Düsseldorf: Mädge, Dr., Professor in Elberfeld.
Für Aachen: Wüllner, Dr., Geh. Reg.-Rat, Professor in Aachen.
Für Trier: Wirtgen, Hermann, Sanitätsrat in Louisenthal bei Saarbrücken.

B. Westfalen.

Für Arnsberg: Zix, Heinrich, Geheimer Bergrat in Dortmund.
Für Münster: Busz, Dr., Professor in Münster.
Für Minden: Morsbach, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.

C. Regierungsbezirk Osnabrück.

Lienenklaus, Oberlehrer in Osnabrück.

Ehren-Mitglieder.

v. Kölliker, Dr., Geheimer Rat, Exzellenz, Professor der Anatomie in Würzburg.
de Koninck, Dr., Professor der Geologie in Lüttich.

Ordentliche Mitglieder.

A. Regierungsbezirk Cöln.

Bibliothek der Kgl. Universität in Bonn.
„ des Kgl. Oberbergamtes in Bonn.
„ der Realschule in Cöln.
„ des mineralogischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des zoologischen und vergleichend-anatomischen Instituts der Kgl. Universität in Bonn.
„ des landwirtschaftlichen Vereins für Rheinpreussen in Bonn.
„ der Bücher- und Lesehalle in Bonn.

v. Auer, Oberst-Leutnant z. D., Bonn (Bonner Thalweg 107).
Barthels, Philipp, Dr., Zoologe in Königswinter.
Binz, C., Dr., Geh. Med.-Rat, Professor in Bonn (Kaiserstr. 4).
Bleibtreu, Karl, Dr., in Siegburg.
Block, Jos., Rentner in Bonn (Argelanderstr. 29).
Böcking, Ed., Hüttenbesitzer in Mülheim a. Rh.
Borchers, Oberbergrat in Poppelsdorf bei Bonn (Blücherstr. 12).
Brandis, D., Sir Dr., Professor in Bonn (Kaiserstr. 21).

Cohen, Fr., Verlagsbuchhändler in Bonn (Kaiserplatz 18).
Crohn, Herm., Justizrat in Bonn (Baumschuler Allee 12).
Dennert, E., Dr., Professor, Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf (Haus Wigand).
Eichhorn, Konrad, Generaldirektor in Bonn (Kaiserstr. 105).
Eltzbacher, Albert, Kaufmann in Bonn (Meckenheimerstr. 140).
Freudenberg, Max, Bergwerksdirektor a. D. in Bonn (Coblenzerstr. 108).
Frings, Karl, in Bonn (Humboldtstr. 77).
v. Fürstenberg-Stammheim, Gisb., Graf auf Stammheim.
Geerkens, Dr., Knappschaftsarzt in Kalk bei Cöln.
Georgi, Carl, Dr., Rechtsanwalt in Bonn (Brückenstr. 26).
Göring, M. H., Honnef a. Rh.
Goldschmidt, Robert, Rentner in Bonn (Kaiserplatz 3).
von der Goltz, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität, Direktor der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf.
Grosser, P., Dr., Geologe in Mehlem.
Günther, F. L., Amtsrichter in Cöln (Herwarthstr. 6).
Hahne, Aug., Seminarlehrer in Gummersbach.
Hasslacher, Geh. Bergrat a. D. in Bonn (Kaiserstr. 75).
Heidemann, J. N., Kommerzienrat, Generaldirektor in Cöln.
Henry, Carl, Buchhändler in Bonn (Schillerstr. 12).
Herder, August, Fabrikbesitzer in Euskirchen.
Heusler, Geheimer Bergrat a. D. in Bonn (Colmantstr. 15).
Hillebrand, R., Bergrat in Bonn (Lessingstr. 40).
Jung, Julius, Grubenverwalter in Eitorf.
Karsten, Georg, Dr., Professor der Botanik, Kustos am botan. Institut in Bonn (Arndtstr. 20).
Katz, Siegmund, Rentner in Bonn (Kaiserstr. 12).
Kerp, Gymnasiallehrer in Bonn (Rittershausstr. 15).
Klee, Herm., Dr., Oberlehrer in Euskirchen (Wilhelmstr. 3).
Kley, Civil-Ingenieur in Bonn (Colmantstr. 29).
Klose, Dr., Geh. Bergrat in Bonn (Bonner Thalweg 26).
Koch, Jakob, Professor, Oberlehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.
Kocks, Jos., Dr. med., Professor in Bonn (Kaiser Friedrichstr. 14).
Kölliker, Alf., Dr., Chemiker, Fabrikbesitzer in Beuel (Nordstrasse 1).
Könen, Constantin, Archäologe in Bonn (Arndtstr. 56).
König, Alex., Dr., Professor in Bonn (Coblenzerstr. 164).
König, A., Dr., Geh. Sanitätsrat in Cöln.
Körfer, Franz, Bergmeister in Cöln (Hansaring 44).
Körnicke, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Botanik

an der landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf (Bonner Thalweg 31).

Korten, Max, Dr., Professor, Oberlehrer in Poppelsdorf (Kurfürstenstr. 19).

Krantz, F., Dr., Inhaber des Rheinischen Mineralien-Kontors in Bonn (Herwarthstr. 36).

Kruse, Walter, Dr., Professor in Bonn (Cölner Landstr. 1 b).

Küster, Herm., Lehrer am Pädagogium in Rüngsdorf.

Kyll, Theodor, Dr., Chemiker in Cöln (Paulstr. 28).

Laspeyres, H., Dr., Geh. Bergrat, Professor der Mineralogie in Bonn (Königstr. 33).

Laué, W., Beigeordneter der Stadt Cöln in Cöln.

Leclerq, Heinr., Dr., Oberlehrer in Cöln (St. Apernstr. 42).

Lehmann, Wilh., Rentner in Bonn (Weberstr. 1).

Lent, Dr., Geh. Sanitätsrat in Cöln.

Leverkus-Leverkusen, Rentner in Bonn (Poppelsdorfer Allee 45).

Lichtenfelt, A., Dr. phil. in Bonn (Franziskanerstr. 8).

Loerbroks, Alfred, Geheimer Bergrat in Bonn (Lennéstr. 35).

Ludwig, Hubert, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Zoologie in Bonn (Colmantstr. 32).

Lürges, J., Fabrikant in Bonn (Grüner Weg 47).

Müller, Albert, Justizrat, Rechtsanwalt in Cöln (Richmodstr. 3).

Noll, Fritz, Dr., Professor der Botanik in Bonn (Niebuhrstr. 53).

Notton, Bergwerksdirektor in Cöln (Riehlerstr. 1).

Overzier, Herm., Dr., prakt. Arzt in Cöln (Salierring 62).

Philippson, Dr., Professor der Geographie in Bonn (Moltkestrasse 19).

Pohlig, Hans, Dr., Professor der Geologie, in Poppelsdorf (Reuterstr. 43).

vom Rath, Emil, Geheimer Kommerzienrat in Cöln.

vom Rath, verwitw. Frau Geheimrätin in Bonn (Baumschuler Allee 11).

Rauff, Hermann, Dr., Professor der Geologie in Bonn (Colmantstr. 25).

Reichensperger, Aug., Cand. rer. nat. in Bonn (Kurfürstenstrasse 58).

Rein, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor der Geographie in Bonn (Buschstr. 63).

von Renesse, H., Apotheker in Bonn (Richard Wagnerstrasse 12).

Reuter, Johann, Lehrer am Gymnasium in Bonn (Heerstr. 2 a).

v. Rigal-Grunland, Franz Max, Freiherr, Rittergutsbesitzer in Bonn (Coblenzerstr. 59).

Rötzel, Gustav, Grubendirektor in Siegburg.
le Roi, Otto, Cand. pharm. et rer. nat. in Bonn (Moltkestrasse 37).
Saalmann, Gustav, Rentner in Poppelsdorf (Grüner Weg 18).
Schiefferdecker, Paul, Dr. med., Professor in Bonn (Kaiserstrasse 31).
Schlüter, Cl., Dr., Professor der Geologie in Bonn (Bachstrasse 36).
Schmidt, W., Stud. rer. nat. in Bonn (Wilhelmstr. 40).
Seligmann, Moritz, Kommerzienrat in Cöln (Kasinostr. 12).
Selve, Gustav, Geh. Kommerzienrat in Bonn (Coblenzerstrasse 139).
Simrock, F., Dr., in Bonn (Königstr. 4).
Soehren, Gasdirektor in Bonn (Endenicher Allee 12).
Soennecken, Fr., Kommerzienrat, Fabrikbesitzer in Poppelsdorf (Reuterstr. 2b).
Sommer, Albert, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Bonn (Königstr. 40).
Sorg, Generaldirektor in Bensberg.
Sprengel, Forstmeister und Professor a. D. in Bonn (Königstrasse 12a).
Strasburger, Ed., Dr., Geh. Reg.-Rat und Professor der Botanik in Poppelsdorf (Poppelsdorfer Schloss).
Stoppenbrink, Franz, Cand. rer. nat. in Bonn (Colmantstrasse 9).
Strubell, Adolf, Dr., Privatdozent der Zoologie in Bonn (Kronprinzenstr. 10).
Stürtz, Bernhard, Geologe, Inhaber des mineralogischen und paläontologischen Kontors in Bonn (Riesstr. 2).
Terberger, Fr., Rektor a. D. in Godesberg.
Thomé, Otto Wilhelm, Dr., Professor, Realschuldirektor in Cöln (Spiesergasse 15).
Trompetter, H., Dr., Apotheker in Bonn (Mozartstr. 44).
von la Valette St. George, Freiherr, Dr. phil. et med., Geh. Medizinalrat und Professor in Bonn (Meckenheimerstrasse 68).
Vogel, Heinr., Berghauptmann in Bonn (Konviktstr. 2a).
Vogelsang, Max, Kaufmann in Cöln (Kyffhäuserstr. 31).
Voigt, Walter, Dr., Professor, Kustos am Laboratorium des zoologischen Institutes in Bonn (Maarflachweg 4).
Wandesleben, Heinr., Geh. Bergrat in Bonn (Kaiserstr. 33).
Welcker, Grubendirektor in Honnef.
Wildschrey, Ed., Cand. math. et rer. nat. in Bonn (Auguststrasse 9).

Winterfeld, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Mülheim a. Rh. (Frankfurterstr. 24).
Wirtgen, Ferd., Rentner in Bonn (Niebuhrstr. 55).
Wohltmann, Ferdinand, Dr., Geheimer Regierungsrat, Professor, Leiter des Versuchsfeldes der landw. Akademie zu Poppelsdorf, in Bonn (Poppelsdorfer Allee 54).
Wolfers, Jos., Rentner in Bonn.

B. Regierungsbezirk Coblenz.

Bibliothek der fürstlichen Bergverwaltung in Braunfels.
„ „ Stadt Neuwied.
„ des Vereins für Naturkunde, Garten- und Obstbau in Neuwied.

Andrae, Hans, Dr. phil. in Burgbrohl.
Bender, R., Dr., Apotheker und Med.-Assessor in Coblenz.
Diefenthäler, C., Ingenieur in Hermannshütte bei Neuwied.
Dittmer, Adolf, Dr., in Hamm a. d. Sieg.
Follmann, Otto, Dr., Gymnasialoberlehrer in Coblenz (Eisenbahnstrasse 38).
Geisenheyner, Oberlehrer am Gymnasium in Kreuznach.
Gieseler, C. A., Apotheker in Kirchen (Kreis Altenkirchen).
Herpell, Gustav, Rentner in St. Goar.
Jung, Friedr. Wilh., Hüttenverwalter auf Heinrichshütte bei Au a. d. Sieg.
Knödchen, Hugo, Kaufmann in Coblenz (Mainzer Str. 35).
Lang, Wilh., Verwalter in Hamm a. d. Sieg.
Melsheimer, M., Oberförster a. D. in Linz.
Michels, Franz Xaver, Gutsbesitzer in Andernach.
Oswald, Willy, Bergassessor a. D. in Coblenz (Rheinanlagen).
Pennigroth, O., Wissenschaftlicher Lehrer an der höheren Stadtschule in Kirn a. d. Nahe.
Röttgen, Karl, Amtsgerichtsrat in Coblenz (Kirchstr. 3).
Schulz, Eugen, Dr., Bergrat in Heddesdorf bei Neuwied.
Schwerd, Geh. Ober-Postrat in Coblenz.
Seibert, W., Optiker in Wetzlar.
Seligmann, Gust., Kaufmann in Coblenz (Schlossrondel 18).
Staehler, Bergrat in Betzdorf.
Stein, Otto, Bergwerksbesitzer in Kirchen a. d. Sieg.
Stommel, Aug., Bergverwalter in Betzdorf.
Thüner, Anton, Lehrer in Bendorf a. Rh.

C. Regierungsbezirk Düsseldorf.

Bibliothek der Kgl. Regierung in Düsseldorf.
„ „ Stadt Mülheim a. d. Ruhr.
„ des naturwissenschaftl. Vereins in Barmen.
„ „ „ „ „ Düsseldorf.
„ „ „ „ „ Elberfeld.
„ „ „ „ „ Krefeld.
„ der mathematischen Gesellschaft in Remscheid.
„ des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund in Essen.

Adolph, G. E., Dr., Professor und Oberlehrer in Elberfeld (Querstr. 69).
Becker, August, Justitiar in Düsseldorf (Uhlandstr. 49).
Berns, Emil, Dr. med., in Mülheim a. d. Ruhr.
v. Carnap, P., in Elberfeld (Mäuerchen 10).
Carp, Ed., Amtsgerichtsrat a. D. in Ruhrort.
Chrzcsinski, Pastor em. in Kleve.
Funke, Karl, Kommerzienrat, Bergwerksbesitzer in Essen a. d. Ruhr (Akazien-Allee).
Grevel, Wilh., Apotheker in Düsseldorf (Rosenstr. 63).
Guntermann, Mechaniker in Düsseldorf.
Haniel, August, Ingenieur in Düsseldorf (Holtsteinerstr. 27).
Hess, Dr., Oberlehrer in Duisburg (Realschulstr. 98).
Kannengiesser, Louis, Kommerzienrat, Generaldirektor der Zeche Sellerbeck in Mülheim a. d. Ruhr.
Königs, Emil, Dr., Direktor der Seiden-Kondition in Krefeld.
Krabler, E., Geh. Bergrat in Altenessen (Direktor des Cölner Bergwerksvereins).
Limper, Dr. med., in Gelsenkirchen.
Lünenborg, Regierungs- und Schulart in Düsseldorf.
Luyken, E., Rentner in Düsseldorf.
Mädge, Fritz, Dr., Professor in Elberfeld (Oststr. 77).
Meyer, Andr., Dr., Professor, Oberlehrer in Essen (Akazienallee).
Muthmann, Wilh., Fabrikant und Kaufmann in Elberfeld.
Polenski, Bergrat in Essen.
Rossbach, F., Dr., Direktor in Düsseldorf (Florastr. 67).
Schmidt-Gauhe, J. Alb., in Unter-Barmen (Alleestr. 144).
Schmidt, Friedr., in Unter-Barmen (Alleestr. 75).

Schmidt, Johannes, Kaufmann in Unter-Barmen (Alleestrasse 78).
Schrader, H., Bergrat in Mülheim a. d. Ruhr.
Schultz-Briesen, Generaldirektor in Düsseldorf (Schillerstrasse 19).
Simons, Louis, Kaufmann in Elberfeld.
Simons, Walter, Kommerzienrat, Kaufmann in Elberfeld.
Spriestersbach, Julius, Lehrer in Remscheid.
Volkmann, Dr, Sanitätsrat in Düsseldorf (Hohenzollernstr.).
Waldschmidt, Dr., Professor, Ober-Lehrer an der Ober-Realschule in Elberfeld (Prinzenstr. 15).
Waldthausen, Heinrich, Kommerzienrat in Essen.
Wulff, Jos., Bergwerksdirektor in Schönebeck bei Kray.

D. Regierungsbezirk Aachen.

Bibliothek der technischen Hochschule in Aachen.

Beissel, Ignaz, Dr., Sanitätsrat, Kgl. Bade-Inspektor in Aachen.
Dannenberg, A., Dr., Professor der Mineralogie und Geologie a. d. techn. Hochschule in Aachen.
Drecker, J., Dr., Professor, Oberlehrer an der Realschule in Aachen (Lousbergstr. 26).
von Halfern, Fr., in Aachen (Hochstr. 43).
Holzapfel, E., Dr., Prof. d. Geologie a. d. tech. Hochschule in Aachen.
Hupertz, Friedr. Wilh., Bergmeister a. D., Kommerzienrat in Aachen (Ludwigsallee 9)
Kesselkaul, Rob., Geh. Kommerzienrat in Aachen.
Klockmann, Dr., Professer an der technischen Hochschule in Aachen.
Kreuser, Bergrat a. D., Generaldirektor in Mechernich.
Ludovici, Bergrat in Aachen.
Lüttger, Oberlehrer an der Oberrealschule in Aachen (Gerlachstrasse).
Mayer, Georg, Dr., Geh. Sanitätsrat in Aachen.
Othberg, Eduard, Bergrat, Direktor des Eschweiler Bergwerksvereins in Eschweiler-Pumpe bei Eschweiler.
Polis, P., Dr., Direktor des meteorologischen Observatoriums in Aachen (Alfonsstr. 29).
Putsch, Ingenieur in Aachen (Schlossstr. 8).
Renker, Gustav, Papierfabrikant in Düren.
Schiltz, A., Apotheker in St. Vith.

Semper, Max, Dr., Privatdozent, Assistent an der geologischen Sammlung der technischen Hochschule in Aachen (Ludwigsallee 1 a).
Souermondt, Emil, in Aachen.
Wieler, Arwed, Professor der Botanik an der technischen Hochschule in Aachen (Lousbergstr. 49).
Wüllner, Dr., Professor u. Geh. Reg.-Rat in Aachen (Aureliusstrasse 9).
Ziervogel, Bergrat in Aachen.

E. Regierungsbezirk Trier.

Bibliothek der Kgl. Bergwerksdirektion in Saarbrücken.
„ des Kgl. Kaiser-Wilhelm-Gymnasiums in Trier.
„ „ Vereins für Naturkunde in Trier.

v. Beulwitz, Karl, Eisenhüttenbesitzer in Trier.
Böcking, Rudolph, Kommerzienrat auf Halberger Hütte bei Brebach.
Brühl, Dr., Knappschaftsarzt in Lebach, Kr. Saarlouis.
Cleff, Wilh., Bergrat und Bergwerksdirektor in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Eilert, Friedrich, Berghauptmann a. D. in Saarbrücken.
Füller, Dr., Geh. Sanitätsrat, Dirig. Arzt am Knappschafts-Lazarett in Neunkirchen.
Giani, Karl, Berginspektor in Friedrichsthal bei Saarbrücken.
Hecking, Seminardirektor in Prüm.
Herwig, Professor Dr., Oberlehrer am Gymnasium in St. Johann a. d. Saar.
Hilger, Geheimer Bergrat, Vorsitzender der Kgl. Bergwerksdirektion in St. Johann a. d. Saar.
Jüngst, Otto, Bergassessor, Direktor der Kgl. Bergschule in St. Johann-Saarbrücken (Hintergasse 1).
v. Königslöw, H., Bergassessor in Ensdorf a. d. Saar.
Koster, Apotheker in Bitburg.
v. Meer, Kgl. Bergwerksdirektor in Sulzbach.
Münscher, Bergrat, Direktor des Saarbrücker Knappschafts-Vereins in St. Johann a. d. Saar.
v. Nell, Dr., Rittergutsbesitzer, Beigeordneter der Stadt Trier (St. Matthias).
Neuwinger, Franz, Oberförster in Thalfang.
de Nys, Geheimer Regierungsrat, Ober-Bürgermeister in Trier.

Sassenfeld, J., Dr., Professor, Oberlehrer am Gymnasium in Trier.
Schmidt, Dr., Kreisphysikus, Knappschaftsarzt in Neunkirchen.
Schömann, Peter, Apotheker in Trier.
Schönemann, Dr., Augenarzt in St. Johann a. d. Saar.
Venator, Karl, Civilingenieur in Saarbrücken (Pestelstr. 7).
Vogelsang, Karl, Bergassessor in Saarbrücken.
Vopelius, Major der Landwehr, Fabrikbesitzer in Sulzbach bei Saarbrücken.
Vopelius, Karl, in Sulzbach bei Saarbrücken.
Wiggert, Bergrat auf Grube Keinitz, Kr. Ottweiler.
Wirtgen, Herm., Dr., Sanitätsrat in Louisenthal bei Saarbrücken.
Wirz, Karl, Dr., Direktor der landwirtschaftlichen Winterschule in Wittlich bei Trier.
Zimmer, Heinr., Blumenhändler in Trier (Fleischstr. 30).

F. Regierungsbezirk Minden.

Bibliothek der Kgl. Regierung in Minden.

Bansi, H., Kaufmann in Bielefeld.
Johow, Departements-Tierarzt in Minden.
Landwehr, Friedr., Dr., prakt. Arzt in Bielefeld (Bürgerweg 65).
Mertens, Dr., Pfarrer, Direktor des Vereins für Geschichte und Altertumskunde Westfalens in Kirchborchen bei Paderborn.
Morsbach, Adolf, Bergrat, Salinen- und Badedirektor zu Bad Oeynhausen.
Normann, Wilhelm, Dr. phil. in Herford.
Rheinen, Dr., Kreisphysikus in Herford.
Sauerwald, Dr. med. in Oeynhausen.
Spankeren, Karl, Banquier in Paderborn.
Vüllers, Bergwerksdirektor a. D. in Paderborn.

G. Regierungsbezirk Arnsberg.

Bibliothek der Kgl. Regierung in Arnsberg.
„ des Realgymnasiums in Dortmund.
„ „ „ „ Lüdenscheid.
„ „ „ „ Witten.

Bibliothek des chemischen Kabinettes der Oberrealschule in Dortmund.
„ der Bergschule in Siegen.
„ „ Stadt Siegen.
„ des Erbsälzer-Kollegs in Werl.
„ „ naturwissenschaftlichen Vereins in Dortmund.

Althüser, Oberbergrat in Dortmund (Ardeystr. 3).
Assmann, Felix Otto, in Lüdenscheid (Hochstr. 29, 31).
Baare, Kommerzienrat, Generaldirektor in Bochum.
Bimler, Oberbergamtsmarkscheider in Dortmund.
Bonnemann, F. W., Markscheider in Gelsenkirchen.
Bornhardt, Bergmeister, Direktor der Bergschule in Siegen.
Brücher, Dr., Bergassessor in Bochum.
v. Coels von der Brügghen, Freiherr, Regierungspräsident in Arnberg.
Crevecoeur, E., Apotheker in Siegen.
v. Devivere, F., Freiherr, Kgl. Forstmeister a. D. in Olsberg.
Dresler, Ad., Geheimer Kommerzienrat, Gruben- und Hüttenbesitzer in Kreuzthal bei Siegen.
Forschpiepe, Chemiker in Dortmund.
Frisch, Emil, Dipl. Bergingenieur und Bergwerksdirektor in Siegen (Obergraben).
Haas, Bergrat in Siegen.
Haber, C., Bergwerksdirektor in Ramsbeck.
Heinrichs, Fabrikdirektor in Dortmund (Bergamtsstr.).
Hof, Dr., Professor, Oberlehrer am Gymnasium in Witten.
Hornung, Apotheker in Bochum.
Huth, Hermann, Bergassessor a. D. in Gevelsberg bei Hagen.
Kersting, Franz, Oberlehrer am Realgymnasium in Lippstadt.
Kromschroeder, Ingenieur in Siegen.
Landmann, Hugo, Möbelfabrikant in Hamm.
Lehmann, F., Dr. phil., Oberlehrer am Realgymnasium in Siegen (Coblenzerstr. 18).
Lenz, Wilh., Markscheider in Bochum.
Löbker, Dr., Professor, Oberarzt am Krankenhause Bergmannsheil in Bochum.
Lorch, W., Dr., Oberlehrer in Witten.
Marx, Fr., Markscheider in Siegen.
Meerbeck, Markscheider in Dortmund (Beurhausstr. 10).
Mentzel, Bergassessor in Bochum.
Meyer, Direktor der Zeche Shamrock bei Hörde.
Middelschulte, Bergreferendar in Dortmund.

Möller, Markscheider in Werne bei Langendreer.
Mûlot, Oskar, Ziegeleidirektor in Hagen.
Osthaus, Karl Ernst, in Hagen.
Pöppinghaus, Felix, Oberbergrat in Dortmund (Moltkestr. 15).
Schemmann, Emil, Apotheker in Hagen.
Schenck, Martin, Dr., in Siegen.
Schmieding, Geh. Regierungsrat, Oberbürgermeister in Dortmund.
Schoenemann, P., Dr., Professor in Soest.
Schultz, Dr., Geheimer Bergrat in Bochum.
Sommer, Wilh., Professor in Bochum.
Stark, August, Direktor der Zeche Graf Bismarck in Schalke.
Steinbrink, Karl, Dr., Professor am Realgymnasium in Lippstadt.
Steinseifer, Heinrich, Gewerke in Eiserfeld bei Siegen.
Tiemann, L., Ingenieur auf der Eisenhütte Westfalia bei Lünen a. d. Lippe.
Tilmann, E., Bergassessor a. D., Bergwerksdirektor und Stadtrat in Dortmund (Hamburger Str. 49).
Tilmann, Gustav, Rentner in Arnsberg.
Wellershaus, Albert, Kaufmann in Milspe (Kreis Hagen).
Werneke, H., Oberbergamts-Markscheider in Dortmund (Knappenbergerstr. 69).
Weyland, G., Kommerzienrat, Bergwerksdirektor in Siegen.
Wiethaus, O., Kommerzienrat, Generaldirektor des westfälischen Draht-Industrie-Vereins in Hamm.
Wolter, Heinr., Markscheider in Dortmund (Johannesstr. 23).
Zix, Heinr., Geheimer Bergrat in Dortmund.

H. Regierungsbezirk Münster.

Bibliothek, Paulinische der Kgl. Akademie in Münster.
„ des Kgl. mineralogischen u. paläontologischen Instituts in Münster.

Beykirch, Assistent am mineralogischen Institut in Münster (Pferdegasse 3).
Busz, Dr., Professor der Geologie und Paläontologie in Münster (Langenstr. 8).
Elbert, Joh., Dr., in Münster (Achtermannstr. 25 a).
Freusberg, Jos., Landes-Ökonomie-Rat in Münster (Langenstrasse 23).
de Gallois, Hubert, Bergrat in Recklinghausen.

Lemcke, Otto, Dr., Assistent a. d. landwirtschaftl. Versuchsstation in Münster (Neubrücker Str. 72).
Salm-Salm, Fürst zu, in Anholt.
Wegner, Th., Assistent am mineralog.-paläont. Museum der Universität in Münster.
Wiesmann, Ludw., Dr., Sanitätsrat in Dülmen.

I. Regierungsbezirk Osnabrück.

Bödige, Dr, Oberlehrer am Gymnasium in Osnabrück (Katharinenstr. 9).
Brand, Friedr., Bergassessor a. D. in Osnabrück (Herderstr. 18 A).
Free, Lehrer in Osnabrück (Schlossallee 27).
Lienenklaus, Oberlehrer in Osnabrück.

K. In den übrigen Provinzen Preussens.

Kgl. Bibliothek in Berlin.
Bibliothek der Kgl. Universität in Göttingen.
„ „ „ Bergakademie und Bergschule in Clausthal am Harz.
„ „ Kgl. Forstakademie in Münden, Provinz Hannover.
„ des Kgl. Oberbergamts in Breslau.
„ „ „ „ Halle a. d Saale.

Adams, Berginspektor in Klausthal.
Ascherson, Paul, Dr., Professor in Berlin (Bülow-Strasse 51).
Bartling, E., Kommerzienrat in Wiesbaden (Beethovenstr. 4).
Bilharz, O., Oberbergrat a. D. in Berlin (Lutherstr. 7, 8).
Böhm, Joh., Dr. phil., Kustos an der geolog. Landesanstalt und Bergakademie in Berlin N 4 (Invalidenstr. 43).
Caron, Alb., Bergassessor a. D. auf Rittergut Ellenbach bei Bettenhausen-Kassel (Prov. Hessen-Nassau).
Drevermann, F., Dr., Privatdozent, Assistent am geologisch-palaeontologischen Institut in Marburg.
Dumreicher, Alfr., Geheimer Baurat in Wiesbaden (Nicolaistrasse 33).
Fischer, Theobald, Dr., Professor in Marburg.
Fliegel, Gotthard, Dr., Geologe an der kgl. preuss. Landesanstalt in Berlin N 4 (Invalidenstr. 44).
Fuchs, Alexander, Dr., Geologe an der kgl. preuss. Landesanstalt in Berlin N 4 (Invalidenstr. 44).

v. Goldbeck, Wirkl. Geh. Regierungsrat und Hofkammerpräsident in Hannover (Schiffgraben 43).

Haas, Hippolyt, Dr., Professor der Geologie in Kiel (Moltkestrasse 28).

Haerche, Rudolph, Bergwerksdirektor in Schweidnitz (Freiburgerstr. 16).

v. Heyden, Lucas, Dr. phil., Professor, Major z. D. in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hintze, Karl, Dr., Professor der Mineralogie in Breslau (Moltkestrasse 5).

Käther, Ferd., Bergmeister in Waldenburg in Schlesien.

Kayser, Emanuel, Dr., Professor der Geologie in Marburg.

v. Koenen, A., Geheimer Bergrat, Professor der Geologie in Göttingen.

Krabler, Dr., Geh. Medizinalrat, Professor in Greifswald.

Krusch, Dr., Landesgeologe an der kgl. geolog. Landesanstalt in Berlin N 4 (Invalidenstr. 44).

Lehmann, Joh., Dr., Professor der Mineralogie in Kiel.

Lent, Kgl. Oberförster in Siegmaringen.

Leppla, Aug., Dr., Landesgeologe in Charlottenburg (Leibnitzstrasse 10).

Liebrecht, Franz, Geheimer Bergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin.

Lotz, H., Dr., Geologe an der geol. Landesanstalt in Berlin N 4 (Invalidenstr. 44), z. Z. in Windhuk.

Massenez, Joseph, Bergwerksdirektor in Wiesbaden (Humboldtstr. 10).

Mischke, Karl, Bergingenieur in Weilburg.

Monke, Heinr., Dr., Geologe an der geol. Landesanstalt zu Berlin, in Wilmersdorf bei Berlin (Bingerstr. 17).

Müller, Gottfr., Landesgeologe an der geol. Landesanstalt in Berlin, Charlottenburg (Schlüterstr. 76).

Pieler, Generaldirektor in Ruda (Oberschlesien).

Reuss, Max, Geheimer Bergrat, Vortragender Rat im Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin (Pariser Strasse 37).

Richarz, Franz, Professor der Physik in Marburg.

Rübsamen, Ew. H., in Berlin N 65 (Nazarethkirchstr.).

Schenck, Adolf, Dr., Professor der Geographie in Halle a. d. S. (Schillerstr. 7).

Schenck, Fritz, Professor der Physiologie in Marburg.

Schmittheuner, A., Hüttendirektor in Wiesbaden (Emserstrasse 32a).

Schrammen, Zahnarzt in Hildesheim (Zingel 35).

Schreiber, Richard, Geh. Bergrat u. Königl. Salzwerksdirektor in Stassfurt.
Schulte, Ludw., Dr. phil., Bezirksgeologe in Friedenau-Berlin (Niedstr. 37).
v. Spiessen, Aug., Freiherr, Kgl. Forstmeister in Winkel im Rheingau.
Spranck, Hermann, Dr., Professor in Homburg v. d. Höhe.
Stein, R., Dr., Geheimer Bergrat in Halle a. d. Saale.
Stille, H., Dr., Geologe an der geolog. Landesanstalt in Berlin N 4 (Invalidenstr. 44).
Stremme, Dr., Assistent am geolog.-paläontol. Institut der Universität in Berlin N 4 (Invalidenstr. 43).
v. Velsen, Otto, Kgl. Berginspektor in Zabrze.
Vigener, Anton, Hofapotheker in Wiesbaden (Dotzenheimer Strasse 33).
Wegner, Th., Stud. geol. in Berlin NW 6 (Hannoversche Strasse 13).
Zwick, Herm., Kgl. Schulrat in Berlin (Altmoabit 122).

L. In anderen Teilen des deutschen Reiches.

Bibliothek der Kgl. Universität in Tübingen.
„ des geognostischen und paläontologischen Institutes der Kaiserl. Universität in Strassburg.

Barth, Dr., Lehrer an der landwirtschaftlichen Schule in Helmstedt.
Beckenkamp, J., Dr., Professor der Geologie und Mineralogie in Würzburg (Sanderglacisstr. 40).
Braubach, Oberbergrat in Strassburg i. E. (Schwarzwaldstrasse 32).
Bruhns, Willy, Dr., Professor der Mineralogie in Strassburg i. E. (Blessigstr.).
Bücking, H., Dr. phil., Professor in Strassburg i. E. (Lessingstrasse 7).
Denker, Ad., Dr., Professor in Erlangen.
Ernst, Albert, Bergwerksdirektor in Seesen i. Harz.
Fischbach, Siegfr., Bergwerksrepräsentant in Sablon bei Metz.
Fischer, Ernst, Dr., Professor der Chirurgie an der Universität Strassburg i. E. (Küfergasse 26).
Grässner, P. A., Kgl. Bergwerksdirektor und Bergassessor

a. D., Vorsitzender des Verkaufssyndikats der Kaliwerke in Leopoldshall-Stassfurt.

Hahn, Alexander, in Idar.

Haniel, John, Dr., auf Schloss Landonviller in Lothringen.

Kaiser, Erich, Dr., Professor der Mineralogie in Giessen (Guttenbergstr. 30).

Knoop, L., Lehrer in Börssum (Braunschweig).

Krause, Ernst, Dr., Oberstabsarzt a. D., Privatdozent der Botanik in Strassburg i. E.

Lepsius, Georg Richard, Dr., Professor der Geologie in Darmstadt.

Lindemann, A. F., Ingenieur, Darmstadt (Bismarckstr.).

Marx, Eduard, Banquier in Frankfurt a. M. (Bockenheimer Landstr. 109).

Maurer, Friedr., Rentner in Darmstadt (Heinrichstr. 6).

Michaelis, Professor in Rostock.

Recht, Heinrich, Dr., Oberlehrer am Gymnasium in Markirch im Elsass.

Reiss, Wilh., Dr., Königl. preuss. Geh. Regierungsrat, auf Schloss Könitz i. Th.

Rennen, Rittmeister a. D. in Oberhomburg (Lothringen).

Rohrbach, C. E. M., Dr., Professor, Realschuldirektor in Gotha (Galberg 11).

Rose, F., Dr., Professor in Strassburg i. E. (Schwarzwaldstr. 36).

Scherer, Ignaz, Kaiserl. Bergmeister in Saargemünd (Lothringen).

Schenck, Heinrich, Dr., Professor der Botanik in Darmstadt (Nicolaiweg 6).

von Solms-Laubach, Hermann, Graf, Professor der Botanik in Strassburg i E.

Steuer, Dr., Professor u. Landesgeologe in Darmstadt (Kasinostrasse 26).

Tecklenburg, Theod., Grossherzogl. Geheimer Bergrat in Darmstadt (Hermannstr. 12).

Wildenhayn, W., Ingenieur in Giessen.

Wollemann, August, Dr., Oberlehrer an der Oberrealschule in Braunschweig (Rammelsburgerstr. 3).

Wülfing, E. A., Dr., Professor in Hohenheim.

Zartmann, Ferd., Dr. med., in Karlsruhe.

Zirkel, Ferd., Kgl. sächsischer Geheimer Rat, Professor der Mineralogie in Leipzig.

M. Im Ausland.

van Calker, Friedr., Dr., Professor in Groningen.
Dewalque, G., Professor in Lüttich.
Hubbard, Lucius L., Dr. phil., in Houghton, Mich., U. S. A.
Klein, Edm. J., Dr., Professor, Vorsteher der staatl. mikroskop. Anstalt in Diekirch (Luxemburg).
Walker, John Francis, Paläontologe in Sydney College in Cambridge (England).
Wasmann, Erich, Pater S. J. in Luxemburg (Bellevue).
Zawodny, Jos., Dr. in Wien XVII. (Kalvarienberggasse 70).

Am 1. Oktober 1904 betrug:

Die Zahl der Ehrenmitglieder	2
Die Zahl der ordentlichen Mitglieder:	
im Regierungsbezirk Cöln	113
„ „ Coblenz	27
„ „ Düsseldorf	42
„ „ Aachen	23
„ „ Trier	33
„ „ Minden	11
„ „ Arnsberg	62
„ „ Münster	11
„ „ Osnabrück	4
In den übrigen Provinzen Preussens	55
In den anderen Teilen des Deutschen Reiches	37
Im Ausland	7
	427

Verzeichnis der Schriften, welche der Verein während des Jahres 1903 erhielt.*)

a) Im Tausch.

Aarau. Aargauische naturforsch. Gesellschaft: —
Agram. Societas historico-naturalis croatica: —
Albany. N. Y. University of the State of New York: —
— Geol. Survey of the State of New York: —
Altenburg. Naturforsch. Gesellschaft d. Osterlandes: —
Amsterdam. Koninkl. akademie van wetenschappen: Jaarboek 1902; Verhandelingen. Afd. Letterk. Deel 4, No 1; Deel 5, No 1—3; Afd. Natuurkunde. Sect. 1, Deel 8, No 3—5; Sect. 2, Deel 9, No 4—9; Verslagen en meded. Afd. Letterk. R. 4, Deel 5; Verslagen v. d. gewone Vergaderingen d. wis. en nat. afd. Deel 11, 02—03; Kam, Catalog von Sternen = Verh. Sect. 1, Deel 4.
Annaberg. A.-Buchholzer-Verein f. Naturkde.: —
Augsburg. Naturwiss. Verein für Schwaben und Neuburg: —
Baltimore. Maryland geol. survey: Garrett County. 1902. Maps; Cecil County. 1902. Maps.
— Maryland weather service: —
Bamberg. Naturforsch. Gesellschaft: —
Basel. Naturforsch. Gesellschaft: Verhandlungen Bd. 15, Heft 1; Bd. 16.
Bautzen. Naturwiss. Gesellschaft Isis: —
Belgrad. Geolog. Institut d. Kgl. Serb. Universität: Annales géol. de la pénins. balkan. Tom. 6, Fasc. 1.
Bergen. Bergen's Museum: Aarbog for 1902, Hefte 3; 1903,

*) Die Schriften sind unter dem Orte angeführt, unter dem sie im gedruckten Katalog der Vereinsbibliothek stehen.

Hefte 1. 2; Sars, G. O.: An account of the Crustacea of Norway. Vol. 4, Part. 11—14; Arsberetning. 1902.

Berkeley. University of California: Publications. Zoology. Vol. 1, pp. 1—104; Botany. Vol. 1, pp. 165—418.

Berlin. Kgl. Preuss. Akademie d. Wiss.: Sitzungsberichte 1902, Stück 41—53; 1903, Stück 1—40.

— Kgl. geol. Landesanstalt und Bergakademie; Jahrbuch 1901, Bd. 22, Heft 3; 1902, Bd. 23, Heft 1. 2; Geol. Karte v. Preussen m. Bohrkarten Lief. 87. 94. 98. 104. 116; Erläuterungen zur geol. Spezialkarte Lief. 87. 94. 98. 104. 116; Abhandlungen der kgl. pr. geol. Landesanst. 37. 38; Potonié, Abbildungen und Beschr. fossiler Pflanzenreste d. palaeozoischen und mesozoischen Formationen. Lief. 1; Kurze Einführung i. d. Verständnis d. geol.-agron. Spezialkarten d. norddeutschen Flachlandes. Berlin 1901.

— Kgl. preuss. meteorolog. Institut: Bericht 1902; Ergebnisse d. meteor. Beob. an d. Stat. II. u. III. Ordng. i. J. 1898, 1902; zugleich deutsches meteorolog. Jahrbuch 1898, 1902; Ergebnisse d. meteor. Beob. in Potsdam i. J. 1900; Ergebnisse der Gewitterbeobachtungen i. d. J. 1898—1900; Ergebnisse d. Niederschlagsb. i. d. J. 1899. 1900; Regenkarte d. Prov. Hessen-Nassau u. Rheinland.

— Kgl. Museum für Naturk., Zool. Sammlg.: Mitteilungen Bd. 2, Heft 3; Bericht f. d. J. 1902.

— Gesellschaft naturforsch. Freunde: Sitzungsberichte Jg. 1902.

— Deutsche geol. Gesellschaft: Zeitschr. Bd. 53, Heft 4; Bd. 54, Heft 3. 4; Bd. 55, Heft 1. 2.

— Verein zur Beförd. des Gartenbaus: Gartenflora. Jg. 52, Heft 1—24; Reg. zu Bd. 41—50.

— Botan. Verein für d. Provinz Brandenburg: Verhandlungen. Jg. 44. 1902.

— Deutsche entomolog. Gesellschaft: Deutsche entomolog. Zeitschrift. Jg. 1902, Heft 1. 2.

Bern. Schweiz. Nafurforsch. Gesellschaft: Verhandlungen 84. 1901; 85. 1902.

— Bernische Naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen. 1902.

Bistritz. Gewerbeschule: Jahresbericht 26. 27. 28.

Bordeaux. Société des sciences phys. et nat.: Mémoires. Sér. 6, T. 2, Cah. 1; Append. au Mémoires T. 2, 1901—02; Procès verbaux des séances. Année 1901—02.

Boston, Mass. U. S. A. Amer. academy of arts and sciences: Proceedings. Vol. 38, No. 1—26; Vol. 39, No. 1—4.

— Society of nat. history: Memoirs. Vol. 5, No. 8. 9; Proceedings. Vol. 30, No. 3—7.

Braunschweig. Verein für Naturwissenschaft: —

Bremen. Naturwiss. Verein: Abhandlungen. Bd. 17, Heft 2; 37. Jahresbericht.

Breslau. Schles. Gesellschaft für vaterländ. Kultur: Jahresbericht 80.

— Verein für schles. Insektenkde.: Zeitschrift für Entomologie. N. F. Heft 28.

Brisbane. Royal society of Queensland: Proceedings. Vol. 17, Part. 2.

Brooklyn. Museum of the B. Institute of arts and sciences: Science bulletin. Vol. 1, No 2. 3; Cold Spring Harbor Monographs. 1. 2.

Brünn. Mährische Museumsgesellschaft: Zeitschr. d. mähr. Landesmuseums. B. 3.

— Naturforsch. Verein: Verhandlungen. Bd. 40; 20. Bericht d. meteorol. Kommission.

Bruxelles. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique: Annuaire. 1903; Bulletin. 1902, No. 9—12; 1903, No 1—10.

— Musée royale d'hist. nat. de Belgique: Mémoires. Tom 2.

— Société royale de botanique: —

— Académie royale de méd.: Bulletin. Sér. IV. T. 16, No 10. 11; T. 17, No 1—10; Mémoires couron. et autres mém. T. 18, Fasc. 1—6.

— Société belge de géologie: Bulletin. Sér. II. T. 6. an. 16. = T. 16. Fasc. 4. 5; Sér. II. T. 7. an. 17. = T. 17. Fasc. 1—4; Nouveaux mémoires, Sèr. i. 40. Fasc. 1. 1903.

— Société royale malacologique: Annales. T. 34. 36. 37.

— Société entomologique: Annales. T. 46. 1902; Mémoires. 9.

Budapest. Königl. ungar. geol. Reichsanstalt: Jahresbericht f. 1900; v. Kalecsinszky. Die Mineralkohlen d. Länder d. ung. Krone. 1903.

— Kgl. ungar. geol. Gesellschaft: Földtani közlöny. Kötet 32, Füzet 10—12; Kötet 33, Füzet 1—9; Koch. Tertiärbildungen I: Katalog d. Bibl. Nachtrag 4. 5.

— Kgl. ungar. Nationalmuseum: Annales hist. nat. musei nationalis hungarici. Vol. 1, Part. 1.

Buenos Aires. Sociedad cientif. argentina: Anales. T. 54, Entr. 5—6; T. 55, 1. 3—5; T. 56, 1—3.

Buffalo. Society of natural sciences: Bulletin. Vol. 8, No 1—3.

Cambridge, Mass. U. S. A. Museum of comp. zoology: Bulletin. Vol. 38, No. 8; Vol. 39, No 5—8; Vol. 40, No 4—7; Vol. 42, No 1—4; Memoires Vol. 26, No 4, Vol. 28, No 1—3.

Catania. Accademia Gioenia: Atti: An. 79, 1901. Ser. 4. Vol. 15; Bolletino. Fasc. 74—78.
Chambésy. Herbier Boissier: Bulletin. —
Chapel-Hill. Elisha Mitchell scient. society: Journal. Vol. 18. 19.
Chemnitz. Naturwiss. Gesellschaft: —
Cherbourg. Société nat. des sciences nat.: Mémoires. T. 33, Ser. 4, T. 3.
Chicago. Academy of sciences: —
Christiania. Universitet: —
— Videnskabs-Selskabet: Forhandlinger. Aar 1902.
— Physiographiske Forening: Nyt Magazin. Bd. 40.
Chur. Naturforsch. Gesellschaft Graubündens. —
Coimbra. Sociedade Broteriana: Boletim. 19.
Connecticut. Academy of sciences and arts; siehe New Haven: —
Cordoba, Arg. Academia nac. de ciencias: Boletim. T. 17, Entr. 2. 3.
Danzig. Naturforsch. Gesellschaft: Schriften. Bd. 10, Heft 4.
Darmstadt. Verein f. Erdkunde: Notizblatt d. V. f. E. u. d. Grossh. geol. Landesanstalt. Folge IV. Heft 23.
Davenport. Academy of nat. sciences: —
Delft. École polytechnique: —
Donaueschingen. Verein f. Gesch. u. Naturgesch. d. Baar: —
Dorpat. Naturforscher-Gesellschaft: Archiv f. Naturkunde Liv-, Ehst- und Kurlands. Bd. 12, Lfg. 2; Schriften 11; Sitzungsberichte. Bd. 13, Heft 1.
Dresden. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —
— Naturwiss. Gesellschaft Isis: Sitzungsberichte und Abhandlungen. Jg. 1902. Jan.—Dez.
Drontheim. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab s. Trondhjem.—
Dürkheim. Pollichia: —
Edinburgh. Royal society: Proceedings. Vol. 23.
— Royal phys. society: Proceedings. Sess. 1901—02.
— Botan. society: —
Elberfeld. Naturwiss. Verein: —
Emden. Naturforsch. Gesellsch.: Jahresbericht. Kl. Schriften 87.
Erlangen. Physik.-med. Societät: Sitzungsberichte. 1902.
Firenze. R. Istituto di studi superiori: Publicazioni. 1902. 3.
— R. comitato geol. d'Italia: —
— Società entomolog. Ital.: Bulletino. Anno 34, Tr. 3. 4.
Frankfurt a. M. Senckenberg. naturforsch. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 20, Heft 3. 4; Bd. 25, Heft 2. 3. 4; Bd. 26, Heft 4; Bd. 27, Heft 1. Bericht. Die period. Schriften d. Senck. Bibl. 1903.

Frankfurt a. O. Naturwiss. Verein: Helios. Bd. 19. 20.
Frauenfeld. Thurgauische naturforsch. Gesellschaft: Mitteilungen. 15. 1902.
Freiburg i. B. Naturforsch. Gesellschaft: Berichte. Bd. 13.
Genève. Société de physique et d'hist. nat.: Mémoires. T. 34, P. 3; Comptes-rendus des séances. 18. 19.
— Conservatoire et jardin botaniques: Annuaire. 6. 1902.
Genova. Museo civico di storia nat.: —
— Musei di zoologia et anatomia comparata della R. Università di Genova: —
Gent. Kruidkundig genootschap Dodonaea: —
Giessen. Oberhess. Gesellschaft f. Natur- u. Heilkunde: —
Glasgow. Natural history society: Transactions. N. S. Vol. 5, Part. 3; Vol. 6, Part. 1. 2.
— Geological society: —
Görlitz. Naturforsch. Gesellschaft: —
s'Gravenhage. Nederl. dierkundige vereeniging: Tijdschrift. Ser. 2. Deel. 8. Afl. 1.
— Nederl. entmol. vereeniging: Tijdschrift voor entmol. Deel 45, Afl. 3—4; Deel 46, Afl. 1; Entomol. Berichten. 1903. No 9—12.
Graz. Naturwiss. Verein f. Steiermark: Mitteilungen. Jg. 1902.
— Zool. Institut: —
— Verein d. Ärzte in Steiermark: Mitteilungen. Jg. 39, No 12; Jg. 40, No 1—12.
Greifswald. Naturwiss. Verein von Neu-Vorpommern und Rügen: Mitteilungen. J. 34. 1902.
— Geograph. Gesellschaft: —
Haarlem. Holländische maatschappij d. wetensch.: Natuurkundige Verhandelingen. Verz. 3, Deel 5. 1903. Archives néerland. des sciences exactes et nat. Ser. II, T. 8.
— Musée Teyler: Archives. Ser. II. Vol. 8. Partie 2. 3.
— Nederlandsche maatschappij ter bevord. van nijverheid: —
Halifax. Nova Scotian institute of nat. science: Proceedings. Vol. 10. = Ser. 2, Vol. 3, Part. 3. 4.
Halle. Kaiserl. Leopoldinisch-Carolinische deutsche Akademie der Naturforscher: Leopoldina. Heft 38, No 12; Heft 39, No 1—11.
— Naturwissenschaftl. Verein für Sachsen u. Thüringen: Zeitschrift f. Naturwissenschaften. Bd. 75, Heft 1—6; Bd. 76, Heft 1. 2.
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1903.
Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten: Jahrbuch. 18. 1900; 19. 1901; Beiheft 1, Heft 10; Beiheft 2, Jg. 18. 19; Bei-

heft 3, Jg. 1901; Beiheft 4, No 7; Hara. Die Meister der japanischen Schwertzierraten.

Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen. Bd. 18, 1903; Verhandlungen. Folge III. Bd. 10.

— Verein f. naturwiss. Unterhaltung: —

Hanau. Wetterauische Gesellschaft: —

Hannover. Naturhistor. Gesellschaft: —

Heidelberg. Naturhist.-med. Verein: —

Helsingfors. Finska vetenskaps societet: —

— Commission géologique de Finlande: Bulletin. 14.

— Societas pro fauna et flora Fennica: —

— Finska läkare sällskapet: Handlingar. Bd. 45; No 1—11 Heinricius. Barnbördshusets och den gynäkologiska klinikens i. H. 1903.

Hermannstadt. Siebenbürg. Verein f. Naturwissenschaften: —

Innsbruck. Ferdinandeum: Zeitschrift. III. Folge. Heft 47.

— Naturwiss.-med. Verein:

Jena. Med.-naturwiss. Gesellschaft: Jen. Zeitschrift f. Naturw. Bd. 37, Heft 3. 4; Bd. 38, Heft 1. 2.

Karlsruhe. Naturwiss. Verein: Verhandlungen. Bd. 16.

Kassel. Verein f. Naturk.: —

Késmárk. Ungar. Karpathenverein: Jahrbuch. Jg. 30. 1903.

Kiel. Naturwiss. Verein f. Schleswig-Holstein: Schriften. Bd. 12, Heft 2.

Kjøbenhavn. Botan. Forening: —

Klagenfurt. Naturhist. Landesmuseum von Kärnten: Mitteilungen. Jg. 93. 1903.

Klausenburg (Kolozsvart). Siebenbürg. Museumsverein: Értesitö = Sitzungsbericht d. med.-nat. Sektion. Jg. 26. 1901. Bd. 23, Heft 2. 3; Jg. 27. 1902. Bd. 24.

Königsberg i. Pr. Physikal.-ökonom. Gesellschaft: Schriften. Jg. 43. 1902.

Kolmar. Naturhist. Gesellschaft: —

Kopenhagen. Botaniske forening: Botan. Tidskrift. Bd. 25.

Krakau. Akademie d. Wiss.: Anzeiger 1902, No 8—10; 1903, No 1—7; Katalog literatury naukowej polskiej. Tom 1. 2; Tom 3, Zes. 1.

Laibach. Musealverein f. Krain: Mitteilungen. Jg. 15, Heft 3—6; Izvestja muzejskega društva za Kranjska. Letnik 12. Sešitek 1—6.

Landshut. Botan. Verein. —

Lausanne. Société vaudoise des sciences nat.: Bulletin. Ser. IV. Vol. 38, No 145; Vol. 39, No 146. 147; Observations météorologiques. Année. 1902.

Leiden. Nederlandsche botan. vereeniging: Ndldsch. kruidkundig archief. Ser. III. Deel 2. Stuck 4.
Leipzig. Universitäts-Bibliothek: 73 Dissertationen.
— Naturforsch. Gesellschaft: —
— Verein f. Erdkunde: Mitteilungen 1902.
Liége. Société royale des sciences: —
— Société géologique de Belgique: Annales. T. 29, Livr. 4; T. 30, Livr. 1.
— Association des ingénieurs: Annuaire. Série V. T. 15. No 5, Série V. T. 16. No 1—4. Bulletin. N. S. T. 26, No 5; T. 27, No 1—5.
Lierre. La cellule. T. 19, Fasc. 2; T. 20, Fasc. 1. 2.
Lille. Société géol. du nord: Annales. T. 30. 31.
Linz. Museum Francisco-Carolinum: Jahresbericht nebst Beitr. z. Landesk. 6. 1903. Liefg. 55.
— Verein für Naturkunde in Österreich ob der Enns: Jahresbericht 32. 1903.
Lisboa. Commissão dos trabalhos geol. de Portugal: —
— Sociedale de geographia: Boletim. Serie 19, No 11, 12; 20, No 1—12; 21, No 1—7.
Liverpool. Biol. society: Proceedings and transactions. Vol. 16. 18.
London. Nature: Vol. 67, No 1732—1748; Vol. 68, No 1749—1774; Vol. 69, No 1775—1783.
— Royal microscop. society: Journal 1903. Part. 1—6.
— Linnean society: Journal. Botany. Vol. 35, No 247; Vol. 36, No 249—252; Zoology. Vol. 28, No 186; Vol. 29, No 187. 188; Proceedings 1902—03; Transactions. Ser. II. Botany. Vol. 6, P. 4—6; Ser. II. Zoology. Vol. 8, P. 9—12; Vol. 9, P. 1. 2.
— Zoolog. society: Proceedings. 1902, Vol. 2, Part. 2; 1903, Vol. 1, Part. 1. 2; Vol. 2, Part. 11.
Lübeck. Geograph. Gesellschaft u. naturhist. Museum: Mitteilungen Reihe 2, Heft 17.
Lüneburg. Naturwiss. Verein f. d. Fürstentum L.: —
Lund. Universität: Acta. T. 37. 1901.
Luxembourg. Institut grand-ducal. Sect. des sciences nat. et math: —
— Fauna: Mitteilungen a. d. Vereinssitzungen. Jg. 12. 1902.
— Société de botanique: —
Lyon. Académie des sciences: —
— Société d'agriculture: —
— Société Linnéenne: —
Madison. Wisconsin academy of sciences, arts and letters: —

Madison. Wisconsin geological and natural history survey: Bulletin. No 8.
Magdeburg. Naturwissenschaftl. Verein: —
Manchester. Literary and philos. society: Memoirs and proceedings. Ser. IV. Vol. 47, Part. 2—6.
Marburg. Gesellschaft z. Beförderung d. ges. Naturwissenschaften: Sitzungsberichte Jg. 1902.
Marseille. Faculté des sciences: Annales. T. 13. 1903.
Medford. Tufts College: —
Melbourne. Public Library: —
Meriden. Scientific association: —
Metz. Verein f. Erdkunde: —
Mexico. Sociedad mexicana de historia natural: La naturaleza. Ser. II. No. 5—10
— Sociedad cientifica „Antonio Alzate“: Memorias y revista. T. 13, No 3—6; T. 17, No 4—6; T. 18, No 1. 2; T. 19, No 1—4.
— Instituto geologico de Mexico: Boletin. No 1—16.
Milano. R. Instituto lombardo: Memoire. Vol. 19, Fasc. 9; Vol. 20, Fasc. 1; Rendiconti. Ser. II. Vol. 35. 36; Atti. Vol. 18; Indice generale dei lavori del 1889—1900.
Milwaukee. Public museum: —
— The Wisconsin nat.-history society: Bulletin. N. S. Vol. 2, No 2—4.
Minneapolis. Minnesota academy of natural sciences: Bulletin. Vol. 4, No 1, Part. 1.
— Geol. and nat. hist. survey of Minnesota: —
Modena. Società dei naturalisti: —
Montpellier. Académie des sciences et lettres: Mémoires de la section des sciences. Ser. II. T. 3, No 2; section de médecine. Ser. II. T. 2, No 1.
Moskau. Société imp. des naturalistes: Bulletin. 1902, No 3—4; 1903, No 1.
München. Kgl. bayer. Akademie d. Wiss., Math.-phys. Kl.: Abhandlungen. Bd. 22, Abt. 1; Sitzungsberichte. 1902, Heft 3; 1903, Heft 1—3; Zittel, über wissensch. Wahrheit; Knopp, Justus von Liebig.
— Gesellschaft f. Morphologie u. Physiologie: Sitzungsberichte. 18, Heft 1. 2. u. Taf. 1—3.
— Ornithologischer Verein: Jahresbericht 2 f. 1901—1902.
Münster i. W. Westfäl. Provinzialverein f. Wissenschaft und Kunst: —
Nancy. Société des sciences. Bulletin des sciences. Ser. III. T. 3, Fasc. 2—4; T. 4, Fasc. 1. 2.

Nantes. Société des sciences nat. de l'ouest de France: Bulletin. Ser. II. T. 2. Trim. 2—4; T. 3. Trim. 1.

Napoli. R. academia delle scienze fis. et mat.: Atti. Ser. II. Vol. 11. Rendiconto. Ser. III. Vol. 8, Fasc. 8—12; Vol. 9, Fasc. 1—7.

— Società dei naturalisti: Bolletino. Ser. I. Vol. 16.

— Zoolog. Station: Mitteilungen. Bd. 16, Heft 1. 2.

Neisse. Philomathie: Bericht. 31.

Neubrandenburg. Verein der Freunde der Naturgesch. in Mecklenburg: Archiv. Jahr 56, Abt. 2; Jahr 57, Abt. 1.

Neuchâtel. Société des sciences nat. —

Neudamm. Allgemeine entomol. Gesellschaft: Allg. Zeitschrift f. E. Bd. 7, No 14. 15.

New Haven. American Journal of science: Ser. IV. Vol. 15. [Wh. No 165], No 85—99; Vol. 16. [Wh. No 166], No 91—96.

— Conecticut academy of arts and sciences: Transactions. Vol. 11, Part 1. 2.

New York. Amer. museum of nat. history: Annual report 1902; Bulletin. Vol. 11. Part. 4; Vol. 16; Vol. 18, Part. 1. List of papers publ. in the Bulletin and Memoirs. Vol. 1—16. 1881—1902.

— Academy of sciences: Annals. Vol. 15, Part. 1.

Nürnberg. Naturhistor. Gesellschaft: Abhandlungen. Bd. 15, Heft 1; Jahresbericht. 1899. 1900; Säcularfeier. Festschrift. 1901.

Offenbach. Verein f. Naturkunde: —

Osnabrück. Naturwissenschaftl. Verein: Jahresbericht. 15.

Ottawa. Geol. and nat. history survey of Canada: Annal report. N. S. Vol. 12. 1899: Maps; Catalogue of Canadian birds. 2.

Padova. Rivista di patologia vegetale: —

Paris. Muséum d'histoire naturelle: Bulletin. T. 8 (1902), No 5—8; T. 9 (1903), No 3. 4.

— École polytechnique: —

— Société géol. de France: Bulletin. Sér. IV. T. 2, No 4; T. 3, No 1—4.

— Société zool. de France: Bulletin. T. 27; Mémoires. T. 15.

Passau Naturhist. Verein: —

Pavia. Istituto botanico dell' università: —

Perugia. Accademia medico-chirurgica: Atti e rendiconti. Ser. III, Vol. 2, Fasc. 1; Vol. 3, Fasc. 1.

Philadelphia. Amer. philos. society: Proceedings. Vol. 41, No 171. 172; Vol. 42, No 173.

Philadelphia. Academy of nat. sciences: Journal. Ser. II. Vol. 12, Part 1. 2; Proceedings. 1902, Part. 2. 3; 1903, Part 1.
— Wagner free institute of science: Transactions. Vol. 3, Part 6.
Pisa. Società toscana di scienze naturali: Atti. Memorie. Vol. 19.
Prag. Kgl. böhm. Gesellschaft d. Wissenschaften: Jahresbericht f. d. J. 1902; Sitzungsberichte. Math.-naturw. Kl. 1902; Doppler. Über das farbige Licht der Doppelsterne. Neu herausg. von Studnička.
— Böhm. Kaiser-Franz-Josefs-Akademie, math.-naturwiss. Kl.: Rozpravy. Ročnik 11.
— Deutscher naturw.-med. Verein f. Böhmen „Lotos“: Sitzungsberichte. N. F. Bd. 22.
— Lese- und Redehalle d. deutschen Studenten: Bericht über d. J. 1902.
Presburg. Verein für Natur- u. Heilkunde: Verhandlungen. N. F. Heft 14 = Jg. 1902.
Regensburg. Botan. Gesellschaft: —
— Naturwissenschaftl. Verein: Berichte. Heft 9.
Reichenberg i. Böhmen. Verein der Naturfreunde: Mitteilungen. Jg. 33. 34.
Rennes. Université: Travaux scientifiques. T. 1, Fasc. 2. 3.
Riga. Naturforscher-Verein: Correspondenzblatt 46.
Rio de Janeiro. Museo nacional: —
Rochester, N. Y., U. S. A. Rochester academy of science: Proceedings. Vol. 4, P. 65—136.
Roma. R Accademia dei lincei: Atti. Ser. V. Rendiconti. Vol. 12. Sem. 1. 2, Fasc. 1—10. Rendiconti dell' adunanza solenne, giugno 1903.
— R. comitato geol. d'Italia: Bulletino. Anno 1902, No 3. 4; 1903, No 1. 2.
— Società geol. italiana: Bollettino. Vol. 21, Fasc. 3; Vol. 22, Fasc. 1.
— Società Romana di Antropologia: Atti. Vol. 9.
Rouen. Société des amis des sciences nat.: —
Salem. American association for the advancement of science: —
— Essex institute: —
Sanct Gallen. Naturwissenschaftl. Gesellschaft: Bericht über d. Tätigkeit 1900—1901.
Sanct Louis. Academy of science: —
— Missouri botanical garden: Annual report. 14. 1903.
Saint Petersburg. Acadèmie imp. des sciences: Bulletin. Sér. V. T. 16, No 4. 5; T. 17, No 1—4.

Sanct Petersburg. Comité géologique: Bulletins. T. 21, No 5—10. Mémoires. Vol. 16, No 2.; Vol. 17, No 3; Vol. 20, No 1; N. S. Livr. 1. 2. 4.

— Russ.-kais. mineralog. Gesellschaft: Verhandlungen. Ser. II. Bd. 40, Lief. 1. 2; Materialien zur Geologie Russlands. Bd. 21, Lief. 1.

— Hortus Petropolitanus: Acta. T. 20; T. 21, Fasc. 1. 2.

San Francisco. California academy of sciences: Proceedings. Zoology. Vol. 3, No 5. 6; Botany. Vol. 2, No 10; Geology. Vol. 2, No 1; Math.-Phys. Vol. 1, No 8; Memoirs. Vol. 3.

Santiago. Deutscher wissenschaftl. Verein: —

São Paulo. Museu Paulista: —

Sion (Valais). La Murithienne: Fasc. 32.

Stavanger. Museum: Arshefte. 1902.

Stettin. Entomolog. Verein: Entomol. Zeitung. Jg. 64, Heft 1. 2.

Stockholm. Kongl. vetenskaps akademien; Årsbok för år 1903; Arkiv f. matem., astron. och fysik; Bd. 1, Heft 1. 2; f. kemi, miner. och geol. Bd. 1, Heft 1; f. botanik Bd. 1, Heft 1—3; f. zoologi Bd. 1, Heft 1. 2; Öfversigt. Årg. 59. 1902; Handlingar. N. F. Bd. 36. 37; Bihang. Bd. 28, Afd. 1—4; Lifnadsteckningar. Bd. 4, Heft 3; Meteorol· jakttag. i. Sverige. Bd. 40. 41. 42.

— Sveriges offentliga Bibliothek: Accessions-Katalog. 16. 1901.

— Geolog. föreningen: Förhandlingar. Bd. 24, Heft 6. 7; Bd. 25, Heft 1—6.

— Entomol. föreningen: Entomol. Tidskrift. Årg. 23. Heft 1—4.

Strassburg. Gesellschaft d. Wissenschaften: Monatsberichte. Bd. 36. 1902.

Stuttgart. Verein f. vaterländ. Naturkunde in Württemberg: Jahreshefte. Jg. 59.

Sydney. Australasian association f. the advancement of science: —

— R. Society of New South Wales: Journal and proceedings. Vol. 36.

— Linnean society of New South Wales: Proceedings. Vol. 27, P. 3—4; Vol. 28, P. 1. 2.

— Australian museum: Records. Vol. 4, No 8; Vol. 5, No 1.

— Departement of mines of N. S. W.: Records of the geol. survey. Vol. 7, Part. 3.

— Departement of agriculture: Agricult. gazette. Vol. 13, P. 12; Vol. 14, P. 1—11.

Trondhjem. Kgl. Norske Videnskabers-Selskab: Skrifter. 1902.

Tokyo. Universität: Mitteilungen a. d. med. Fak. Bd. 6. No 1.

Tokyo. Deutsche Gesellschaft f. Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mitteilungen. Bd. 9, Teil 2. 3.
— Societas zoologica: Annotationes zool. Japon. Vol. 4, P. 4. 5.
Topeka. Kansas academy of science: Transactions. Vol. 18.
Toronto. Canadian institute: Proceedings. N. S. No 11, Vol. 2, Part 5; Transactions. No 14, Vol. 7, Part. 2.
Trieste. Museo civio di storia naturale: Atti. Vol. 10.
— Società adriatica di scienze naturali: —
Tromsø. Museum: Arsh. 24.
Upsala. Geol. institution of the university: Bulletin. Vol. 5, Part. 2, No 10.
Urbana. Illinois state laboratory of nat. history: Bulletin. Vol. 6, Art. 2; Index.
Utrecht. Physiologisch laboratorium: Onderzoekingen. Reeks 5. No 4. Afl. 2.
Venezia. R. Instituto Veneto: Atti. Ser. VIII. 5. 2, Disp. 3—10; T. 3, Disp. 1—10; T. 4, Disp. 1—9.
Warschau. Annuaire géol. et minéral. de la Russie: Vol. 5, Livr. 8—10; Vol. 6, Livr. 2—6.
Washington. Smithsonian institution: Miscellaneous collections. No 1372, 1376; Contributions to knowledge No 1373; Annual report: Rep. of the U. S. national museum for the year 1901. 1903.
— Smithsonian institution. U. S. national museum: Bulletin. No 50, Part. 2; No 51 = List of publications; No 52; Proceedings. Vol. 23—26.
— Smithsonian institution. Bureau of ethnology: —
— Smithsonian institution. Astrophysical observatory: Annals. Vol. 1.
— U. S. geological survey: Bulletins. No 191—207. Monographs. Vol. 41. 42. 43; Annual report. 22. Part. 1—4; 23; Mineral resources. 1901; Professional paper No 1—8; Water-supply and irrigation papers No 65—79.
— U. S. departement of agriculture: Monthly list of publications. 1—11.
Wellington. New Zealand institute: Transactions. Vol. 35, 1902.
— Colonial museum: —
Wernigerode. Naturwissenschaftl. Verein d. Harzes: —
Wien. K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturwiss. Kl.: Sitzungsber. Bd. 110, Abt. 2b, Heft 10; Bd. 111, Abt. 1, Heft 1—9; Abt. 2a; 2b; 3; Register z. d. Bd. 106—110; Mitteilungen der prähist. Kommission. Bd. 1, No 6; Mitteilungen der Erdbeben-Komm. N. F. No 9—13.

Wien. K K. naturhistor. Hofmuseum: Annalen. Bd. 16, No 3—4; Bd. 17, No 1. 4; Bd. 18, No 1—3.
— K. K. geol. Reichsanstalt: Jahrbuch. Bd. 51, Heft 3. 4; Bd. 52, Heft 3. 4; Bd. 53, Heft 1; Verhandlungen. J. 1902, No 11—18; 1903, No 1—15.
— Verein z. Verbreitung naturwissensch. Kenntnisse: Schriften. Bd. 42. 43.
— K. K. zool.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen. Bd. 52, Heft 10; Bd. 53, Heft 1—9.
— Entomolog. Verein: Jahresbericht 13. 1902.
Wiesbaden. Nassauischer Verein f. Naturkunde: Jahrbücher. Jg. 56. 1903.
Winterthur. Naturwiss. Gesellschaft: Mitteilungen. Heft 4, 1902.
Würzburg. Physikal.-med. Gesellschaft: Verhandlungen. N. F 35, No 4—8; Sitzungsberichte. Jg. 1902.
Zürich. Naturforschende Gesellschaft: Vierteljahrsschrift. Jg. 47, Heft 3. 4 Jg. 48, Heft 1. 2; Neujahrsblatt. 1903.
— Sweizerische botan. Gesellschaft: —
Zwickau. Verein f. Naturkunde: —

b) Als Geschenke von den Verfassern, Mitarbeitern und Herausgebern.

Albert I., Prince Souverain de Monaco: Résultats des campagnes scientifiques Fasc. 22. 23. 24.
— La quatrième campagne de la Princesse-Alice II. Compt.-rend. d. séances de l'acad des sciences. T. 136. 1903.
— Carte bathymétrique des îles Açores. 1903.
Block: Über einige Reisen in Griechenland. Sitzgsb. d. med. Ges. 1902.
— Über wissenschaftl. Wertbestimmung der Baumaterialien u. ihre Verwertung zu Bauten und hervorrag. deutschen Kunstwerken. Gaea 1903.
Clemm: Die Gallensteinkrankheit. Berlin 1903.
Elrod: A biological reconnaissance in the vicinity of Flathead Lake. Bull. Univ. of Montana. Missoula Mont. 1902.
Geisenheyner: Über einige Monstrositäten an Laubblättern. Ber. d. d. bot. Ges. 1903.
Grooss: Zur Theorie des Vulkanismus. Dt. Rundschau f. Geogr. u. Stat. 1903.
Koch: Weiterer Beitrag z. d. Entwicklungsg. d. Flussperlmuschel. Trier 1900.

Leppla: Die Tiefbohrungen am Potzberg i. d. Rhein-Pfalz. Jahresb. d. K. pr. geol. Landesanst. Bd. 23. 1902.
Petraroja: Terapia del vajuolo. Napoli 1902.
— Sulla struttura e sullo sviluppo del rene. Napoli 1902.
— Metamorfosi del modello cartilagineo primitivo delle ossa. Napoli 1902.
— La arterie lobari del rene ed i sistemi arteriosi da esse formiti. Napoli 1903.
Radics: Geschichtl. Erinnerungen a. d. grosse Erdbeben in Fiume i. J. 1750. Die Erdbebenwarte. Jg. 2. 1903.
Reed: Two new ascomycetous fungi parasitic on marine algae. Univ. of California Publ. Botany. Vol. 1. 1902.
Schopp: Beiträge zur Kenntnis d. diluvialen Flussschotter im westl. Rheinhessen. Darmstadt 1903.
Parkinson: Über eine neue Culmfauna von Königsberg unweit Giessen u. i. Bedeut. f. d. Gliederung d. rhein. Culm. Ztschr. d. geol. Ges. 1903.
Wollemann: Die Fauna d. Lüneburger Kreide. Abh. d. K. pr. geol. Landesanstalt. N. F. Heft 37. Berlin 1902.
— Die Fauna des mittleren Gaults von Algermissen. Jahrb. d. K. pr. geol. Landesanist. f. 1903.
— Ancella Keyserlingi Lahusen a. d. Hilskonglomerat. Ztschr. d. dt. geol. Ges. 1903.
Zawodny: Eine neue Varietät d. Lachnobolus. Dt. bot. Monatsschrift 1903.

Burgbrohl. Eifelverein: Eifelvereinsblatt. Jg. 4.
Colorado Springs. Colorado college: Studies. Vol. 10.
Dortmund. Königliches Oberbergamt: Graphische Darstellung der Luftdruckbewegungen, Schlagwetterexplosionen. 1902.
Essen. Verein für die bergbaul. Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund: Jahresbericht 1902.
Firenze. Bibliotheca nazionale centrale: Bulletino 1903, Num. 25–36; Indice alfabetico delle opere. 1902, P. 1—85.
Krefeld. Naturwissensch. Verein: Jahresbericht 1902—03.
Lima. Ministerio de fomento: Boletin No 1. 2.
Montevideo. Museo nacional: Anales 1902. S. 29—86; 123—154; T. 5. = Flora Uruguaya T. 2, p. I—XLVIII, 1—160.
Münster. Verein für Geschichte u. Altertumskunde Westfalens: Zeitschrift f. vaterl. Geschichte u. Altertumskunde. Bd. 60; hist.-geogr. Reg. z. Bd. 1–50, Lief. 1.
Ottawa. Department of the interior: Topographical map of the Rocky Mountains. Lake Louise sheet, Banff sheet

Alberta and western portions of Sascatchewan und Assiniboia 1 : 792000; Assiniboia 1 : 792000; Sascatchewan 1 : 792000.

Rochester. Geological Society of America: Bulletin. Vol. 13, 1903.

Tokyo. Botanical institute, college of sciences imperial university of Tokyo: Journal. Vol. 18, Art. 3. Ichimura; Art. 4. Yasuda.

c) Als Zuwendungen von anderer Seite.

Von der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

Frankfurt. Ärztlicher Verein: Jahresbericht. Jg. 46. 1902.

— Statistisches Amt: Tabellarische Übersichten. 1902.

Upsala. Läkarereförening: Verhandlingar. Bd. 8, Heft 1—8.

— Festschrift zur 74. Vers. deutscher Naturforscher und Ärzte, gewidmet von d. Stadt Karlsbad. Karlsb. 1902.

Ludovico. Sulla struttura e sullo sviluppo del rene. Napoli 1902.

Vom Kgl. Museum für Naturkunde in Berlin.

Hilgendorf und Pappenheim: Die Fischfauna des Rukwa-Sees. Sitzungsb. d. Ges. naturf. Frde. Berlin. Jg. 1903.

Thurau: Neue Rhopaloceren aus Ost-Afrika.

Von Herrn Lehrer Aug. Hahne in Poppelsdorf bei Bonn:

Arnold: Lichenenflora von Labrador. München 1896.

Drejer: Revisio critica Caricum borealium in terris sub imperio Danico jacentibus inventarum. Hafniae 1841.

— Symbolae caricologicae. Hafniae 1844.

Geisenheyner: Deutsche Pflanzennamen. Jahrb. d. nass. Ver. f. Naturk. Bd. 42.

Graebner: Einige interessante neue Wildrosen. Gartenflora. Jg. 51.

Heimerl: Neue Arten von Nyctaginaceen. Englers bot. Jahrb. Bd. 11. 1889.

Kneucker: Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae“ Lief. 1—5. Allg. bot. Ztschr. f. Systematik u. s. w. Jg. 1896—1899.

Kuntze: Liste seit 1891 bereits anerkannter legal renovierter und „nicht verjährter“ phanerogamer Gattungsnamen.

Neilreich: Nachträge zur Flora von Nieder-Oesterreich. Zool.-botan. Ges. in Wien 1866.

Scheuerle: Die Weiden-Arten Würtembergs. Jahresb. d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ. 1888.

Von Herrn Prof. Dr. Rauff in Bonn:

Credner: Elemente der Geologie. 8. Aufl. Leipzig 1897.

Von Herrn Prof. Dr. Voigt in Bonn:

Vierzehnter Deutscher Geographentag in Köln. Festschrift zur Begrüssung.

d) Durch Ankauf.

Engler u. Prantl: Die natürl. Pflanzenfamilien. Lief. 216. 217. 218.

Leunis: Schulnaturgeschichte. 2. Teil Botanik. 12. Aufl. bearb. v. Frank. Hannover u. Leipzig 1900.

— Synopsis der drei Naturreiche. 1. Teil. Zoologie. 3. Aufl. bearb. v. Ludwig. Hannover 1883—1886; 2. Teil. Botanik 3. Aufl. bearb. v. Frank. Hanuover 1863—1886.

Thomé: Flora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz.

Zirkel: Über Urausscheidungen in rhein. Basalten. Abh. d. math.-phys. Klasse d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. Bd. 28. 1903.

Basel u. Genf. Schweizerische paläont. Gesellschaft: Abhandlungen. Vol. 29.

Lausanne. Schweizerische geol. Gesellschaft: Eclogae. Vol. 7, No 4—7; Vol. 8, No 1.

London. Zoological Society: The zoological record. Vol. 39. 1902.

Verzeichnis der Sammlungsgegenstände, welche der Verein während des Jahres 1903 erhielt.

a) als Geschenke:

Für die mineralogische Sammlung.

Von Herrn Bergwerksdirektor Härche in Schweidnitz: Nickelerze aus des Grube Martha bei Gläsendorf in Schlesien.

Von Herrn Lehrer Aug. Hahne in Bonn: Diabas mit Verwitterungsstufen, von Barmen.

Für die paläontologische Sammlung.

Von Herrn Lehrer Aug. Hahne in Bonn: Eine Zusammenstellung tertiärer Petrefakten (von Paris, Antwerpen, Dingden, Bünde, Altona, der Altmark, Hermsdorf und Steinheim) ferner Fossilien vom Lindener Berg und anderen Fundorten im Gebiet des Malm bei Hannover, aus dem Gault von Alt-Warmbüchen, aus dem Muschelkalk von Rüdersdorf, aus dem Unterdevon von Denklingen bei Waldbröl und Solingen, aus dem Grauwackenschiefer von Barmen, aus dem Lias von Diebrok.

Für die botanische Sammlung.

Von Herrn Lehrer Aug. Hahne in Bonn: Ein Herbarium deutscher und südeuropäischer Pflanzen in 25 Mappen.

Von Herrn Rentner Wirtgen: Ein Unterrichsherbarium einheimischer Pflanzen für die Schausammlungen des Vereins, 18 Mappen.

Für die zoologische Sammlung.

Von Herrn Cand. pharm. et rer. nat. le Roi einige einheimische Vögel zur Ergänzung der Schausammlung.

Bericht über die 61. ordentliche Generalversammlung am 24., 25. und 26. Mai 1904 in Dortmund.

Dank dem freundlichen Entgegenkommen der städtischen Behörden war unserem Verein für seine Generalversammlung der prächtige, als Sehenswürdigkeit berühmte grosse Saal des alten Rathauses zur Verfügung gestellt worden. Dort begrüsste Dienstag Abend der stellvertretende Vorsitzende Prof. Rauff die zahlreich erschienenen Damen und Herren und erteilte dann Herrn Dr. Grosser aus Mehlem das Wort zu seinem Vortrag über vulkanologische Streifzüge im Maoriland, der durch zahlreiche Lichtbilder, meist nach eigenen Aufnahmen des Vortragenden erläutert wurde.

Mittwoch Vormittag wurde die Hauptsitzung um $9^1/_2$ Uhr von Prof. Rauff eröffnet. Er gedachte zunächst mit bewegten Worten des schmerzlichen Verlustes, den der Verein durch das Hinscheiden seines verdienstvollen Vorsitzenden Excellenz Huyssen erlitten hat, dessen Andenken die Anwesenden durch Erheben von ihren Plätzen ehrten. Dann sprach Prof. Rauff den städtischen Behörden und dem Ortsausschuss den Dank des Vereins für ihre Bemühungen um die Vorbereitungen zur Generalversammlung aus. Herr Bürgermeister Lichtenberg begrüsste in Vertretung des auf einer Reise begriffenen Oberbürgermeisters die Versammlung, deren Dank der Vorsitzende nochmals Ausdruck verlieh. Von dem Herrn Oberpräsidenten von der Recke und dem Herrn Regierungspräsidenten Freiherrn von Coels von der Brügghen waren Schreiben eingelaufen, in denen sie ihrem Bedauern Ausdruck gaben, dass sie verhindert seien, der Versammlung beizuwohnen. Zur Prüfung der Kassenrechnung wurden die Herren Oberbergamtsmarkscheider Bimler und Werneke gewählt.

Vorträge.

Zunächst widmete Prof. Rauff dem unserem Verein leider zu früh entrissenen Vorsitzenden Exzellenz Huyssen einen warm empfundenen Nachruf, in welchem er seine vielfachen

Verdienste und seine hervorragenden persönlichen Eigenschaften schilderte. Sodann sprach Herr Landesgeologe Dr. Krusch aus Berlin über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. geol. Landesanstalt herausgegebenen Flötzkarte im Massstabe 1:25000 und Herr Landesgeologe Dr. Müller aus Berlin über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. An die interessanten und anregenden Vorträge knüpft sich eine eingehende wissenschaftliche Diskussion. Nach der Frühstückspause begab man sich in die anstossenden Räume der städtischen Sammlungen, wo Herr Museumsdirektor Baum während des Rundganges durch die Sammlungen in einem längeren Vortrage die Hauptsehenswürdigkeiten erläuterte, besonders eingehend die Funde aus prähistorischer Zeit, an denen das Museum reiche und wertvolle Schätze birgt. Dann kehrte man in den Vortragssaal zurück, wo Herr Lehrer Hahne aus Bonn über den Bau der Farnkräuter mit Berücksichtigung ihrer paläontologischen Vorgeschichte sprach und zahlreiche Herbariumspflanzen vorlegte. Darauf folgten die Vorträge des Herrn Bezirksgeologen Dr. Kaiser aus Berlin über „vulkanische Auswürflinge“ und „Einschlüsse“ in ihrer Bedeutung für die Erkenntnis des tieferen Untergrundes und des Herrn Oberbergamtsmarkscheiders Werneke aus Dortmund über die neueren Aufschlüsse im Simplontunnel auf Grund des Schardtschen Profils. Zum Schluss berichtete Prof. Voigt aus Bonn über neue Beobachtungen von Wanderungen der Strudelwürmer unserer Gebirgsbäche.

In dem Saal der höheren Töchterschule hatte Herr Möllenkamp aus Dortmund aus seiner grossen Käfersammlung eine stattliche Anzahl von Kästen, hauptsächlich Lamellicornier und Buprestiden enthaltend, aufgestellt, die nach Schluss der Vorträge mit grossem Interesse besichtigt wurden. Leider musste sein in Aussicht gestellter Vortrag über Lucaniden ausfallen, da die Zeit schon zu weit vorgeschritten war. Im gleichen Saale waren von Herrn Mazura, Direktor der Bröhltalbahn, die von seinem verstorbenen Schwiegervater, dem Eisenbahndirektor Pohlmeyer, mit meisterhafter Technik und Naturtreue in Aquarellfarben ausgeführten Abbildungen von Vogeleiern ausgestellt. Den Botanikern bereitete Herr Regierungs- und Baurat Kuhlmann eine besondere Freude durch die freundliche Erlaubnis, in seinem Garten die reichhaltige Sammlung lebender Farne, die besonders viele seltenen Varietäten und Monstrositäten enthält, besichtigen zu dürfen.

Bericht des Vizepräsidenten über die Lage und Tätigkeit des Vereins während des Jahres 1903.

---

1. Mitglieder.

Die Mitgliederzahl betrug am 1. Januar 1903	452
Verstorben sind 7	
Ausgetreten sind 14, zusammen	21
	431
Eingetreten sind	11
Danach betrug die Mitgliederzahl am 31. Dez. 1903 . .	442

Die Namen der Verstorbenen sind: Huyssen, Wirklicher Geheimer Rat, Oberberghauptmann a. D. Exzellenz, Präsident des Vereins, Achenbach, Wirklicher Geheimer Rat und Berghauptmann a. D. Exzellenz in Clausthal, von Ammon, Berghauptmann in Bonn, Grebe, Kgl. Landesgeologe in Trier, Hasenclever, Kommerzienrat und Generaldirektor der chemischen Fabrik Rhenania in Aachen, de Rossi, Postverwalter a. D. in Kettwig, Taeglichsbeck, Berghauptmann in Dortmund.

2. Vereinsschriften. Die Verhandlungen enthalten Beiträge von Hahne, Hof, Kaiser, Rauff, Schönemann und Schrammen und umfassen 24 5/8 Bogen mit 3 Tafeln und einer Textfigur. Die Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde enthalten 14 1/8 Bogen. Von der zweiten Hälfte des Verzeichnisses der geologischen und mineralogischen Literatur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gegenden für die Jahre 1887—1900 von Dr. Kaiser sind ebenso wie von der ersten Sonderabzüge zum Vertrieb durch den Buchhandel hergestellt worden. Wir sind Herrn Dr. Kaiser für die selbstlose Opferwilligkeit, mit der er die mühevolle Bearbeitung dieses Literaturverzeichnisses übernommen hat, zu grösstem Dank verpflichtet und zugleich hoch erfreut über seine freundliche Mitteilung, dass er beabsichtige, in Gemeinschaft mit Herrn Dr. Fliegel fortan ungefähr alle 5 Jahre eine Fortsetzung des wertvollen Literaturverzeichnisses in den Verhandlungen unseres Vereins erscheinen zu lassen. Für ein fortlaufendes Verzeichnis der botanischen und zoologischen Literatur des Vereinsgebietes vom Jahre 1901 ab haben sich Herr Wirtgen und Prof. Voigt zu sorgen bereit erklärt.

3. Kapital-

Haupt-Rechnungs-Abschluss

Einnahme. nach dem Konto

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitgliederbeiträge			2628	—
II	Aus dem Verlage			805	44
III	Zinsen			3506	56
IV	1) Kassenbestand beim Rendanten am 1. Jan. 1903, s. Verh. 60. Jahrg. 1903, S. 5 . . .	1	05		
	2) Guthaben des Vereins bei der Berg.-Märk. Bank am 1. Jan. 1903; s Verh. 60. Jahrg. 1903, S. 7.	103	50		
	3) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Berg.-Märk. Bank am 1. Jan. 1903; s. Verh. vorig. Jahrg., S. 7	1519	25		
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dech.-Stift.; s. Verh. vor. Jahrg., S. 4—7	869	96	2493	76
Saldo:	5) Forderung der v. Dech.-Stift. an den Verein am 31. Dez. 1903			377	86
				9811	62

verwaltung.

für das Jahr 1903
des Vizepräsidenten.

Ausgabe.

Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder. Einziehung der Jahresbeiträge, Versendung der Verhandlungen etc.			212	85
II	Verlag: Tafeln und Textfiguren .	286	95		
	Druck und Papier . .	991	05		
	Verschiedenes	54	46	1332	46
III	Kapitalverwaltung			34	11
IV	Bibliothek			761	32
V	Sammlungen			738	78
VI	Haus			428	09
VII	Steuern			177	—
VIII	Verwaltung:				
	a) Beamten-Gehälter, Altersversicherung	1488	—		
	b) Kosten der Generalversammlung	65	30		
	c) Feuerversicherung [vorausbezahlt]	—	—		
	d) Sonstige Kosten für Bureau etc.	152	02	1705	32
IX	Ausserordentliche Ausgaben:				
	1) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stift.; s. Verh. vor. Jahrg. S. 4—7			869	96
Saldo:	2) Anleihe des Vereins bei der v. Dechen-Stift. am 31. Dez. 1903	377	86		
	3) Guthaben des Vereins bei der Berg.-Märk. Bank am 31. Dez. 1903	1122	50		
	4) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Berg.-Mk. Bank am 31. Dez. 1903	1943	60		
	5) Kassenbestand des Rendanten am 31. Dez. 1903 . . .	107	77	3551	73
				9811	62

Die vorstehenden Posten verteilen sich wie folgt

Einnahme 1903.

		Verein		v. Dechen-Stiftung	
Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder	2628	—		
II	Verlag	805	44		
III	Zinsen	1875	45	1631	11
IV	1) Kassenbestand aus 1902 . .	1	05		
	2) Guthaben des Vereins bei der Bank	103	50		
	3) Guthaben der v. Dech.-Stift. bei der Bank	—	—	1519	25
	4) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stiftung . . .	—	—	869	96
Saldo:	5) Guthaben der v. Dech.-Stift. beim Verein am 31. Dez. 1903	377	86		
		5791	30	4020	32

9811.62

auf Verein und von Dechen-Stiftung.

Ausgabe 1903.

		Verein		v. Dechen-Stiftung	
Pos.		ℳ	₰	ℳ	₰
I	Mitglieder	212	85		
II	Verlag	1332	46		
III	Kapitalverwaltung	12	35	21	76
IV	Bibliothek	—	—	761	32
V	Sammlungen	—	—	738	78
VI	Haus	428	09		
VII	Steuern	—	—	177	—
VIII	Verwaltung	1705	32		
IX	Ausserordentliche Ausgaben:	—	—		
	1) Rückzahlung des Vereins an die v. Dechen-Stiftung . . .	869	96		
Saldo:	2) Guthaben der v. Dech.-Stift. beim Verein	—	—	377	86
	3) Guthaben des Vereins bei der Bank, Vortrag auf 1904 . .	1122	50		
	4) Guthaben der v. Dech.-Stift., Vortrag auf 1904	—	—	1943	60
	5) Kassenbestand, Vortrag auf 1904	107	77		
		5791	30	4020	32
		9811.62			

4. Bibliothek. Zu den Instituten, mit denen wir im Tauschverkehr stehen, kam 1903 die University of California in Berkely hinzu. Mit Geschenken, über die der Bibliothekar im Zugangsverzeichnis der Bibliothek im einzelnen Bericht erstattet, ist unser Verein auch in verflossenem Jahre wieder reichlich bedacht worden.

5. Sammlungen. Die mineralogische und die paläontologische Sammlung wurden durch Geschenke des Herrn Lehrer Hahne in Bonn und des Herrn Wilhelm Zerwas in Cöln bereichert. Herr Hahne bestimmte eine Reihe mitteldevonischer Petrefakten und ordnete die noch nicht bestimmten Vorräte der mineralogischen, geologischen und paläontologischen Sammlung in den zu ihrer Aufnahme bestimmten, neu angeschafften grossen Sammlungsschrank ein. Für die botanische Sammlung war Herr Wirtgen wiederum mit regstem Eifer bemüht. Er vollendete das 1902 begonnene Schau- und Unterrichts-Herbarium zum Gebrauch für Anfänger in der Botanik, welches in 18 Mappen die wichtigsten einheimischen Pflanzen in schönen, von ihm dem Verein geschenkten Exemplaren enthält. Um den Gebrauch unserer umfangreichen botanischen Sammlungen bei wissenschaftlichen Arbeiten zu erleichtern, hat er dann begonnen, die verschiedenen Einzelsammlungen zu einem allgemeinen grossen Herbarium zu vereinigen und, unterstützt durch die Herren Apotheker Drude aus Brühl und Lehrer Hahne in Bonn die Monokotylen bereits fertig neu geordnet. Herr Dr. Martin Schenk in Siegen hatte die grosse Freundlichkeit, die Gramineen des Herbariums von Treviranus, welches nach der testamentarischen Bestimmung nicht mit den anderen vereinigt werden darf, neu zu bestimmen und neu zu ordnen. Als Geschenk erhielt der Verein ausser zahlreichen einzelnen Pflanzen zur Ergänzung der Herbariums, die Herr Wirtgen zur Verfügung stellte, von Herrn Hahne ein Herbarium deutscher und südeuropäischer Pflanzen in 25 Mappen. In der zoologischen Abteilung des Museums wurde die Sammlung ausgestopfter Vögel durch Geschenke des Herrn le Roi in Bonn ergänzt.

Wahlen und sonstige geschäftliche Angelegenheiten.

Die Wahl eines neuen Vereinspräsidenten wurde bis zu einer nach Bonn einzuberufenden ausserordentlichen Generalversammlung vertagt, nachdem Prof. Rauff erklärt hatte, dass er das ihm angebotene Amt des Vereinspräsidenten nicht an-

nehmen könnte. Dagegen sei er gern bereit, als Vizepräsident bis zur Neuwahl die Geschäfte des Präsidenten in Vertretung mit zu übernehmen. Als Sektionsdirektor für Botanik wurde Herr Geheimrat Professor Körnicke in Bonn wiedergewählt, als Bezirksvorsteher für Arnsberg Herr Geheimer Bergrat Zix in Dortmund und als Bezirksvorsteher für Trier an Stelle des Herrn Geh. Bergrats Hilger, der sein Amt niedergelegt hat, Herr Sanitätsrat Hermann Wirtgen in Louisenthal bei Saarbrücken.

Für die ordentliche Generalversammlung im Jahre 1905 wurde Coblenz bestimmt, für 1906 Münster i. W. in Aussicht genommen, von wo Prof. Busz und der Bürgermeister eine Einladung an den Verein gerichtet hatten, die mit freudigem Dank von der Versammlung angenommen wurde.

Nach eingehender Prüfung der vorgelegten Rechnungen erteilten die Herren Oberbergamtsmarkscheider Bimler und Wernecke dem Rendanten Herrn Henry Entlastung, dem die Versammlung dann ihren Dank für seine Mühewaltung aussprach.

Festlichkeiten und Ausflüge.

Nach der Sitzung vereinigte ein vortreffliches Festmahl bei den Klängen der von der Stadt Dortmund gestellten Musikkapelle die Mitglieder und Gäste mit ihren Damen wieder in dem Saale des alten Rathauses. Um 7 Uhr begab man sich nach der Brauerei Kronenburg, deren Betriebsräume und Mälzereien noch vor Einbruch der Dunkelheit besichtigt werden konnten. Der Rest des warmen schönen Frühlingsabends verbrachte man in den Gartenanlagen der Brauerei.

Donnerstag den 26. Mai wurde die Zeche Zollern II besucht, wo unter der freundlichen Führung des Direktors Bergassessor Randebrock die mit den neuesten Hilfsmitteln der Technik ausgestatteten umfangreichen Anlagen eingehend besichtigt wurden, nachdem der Direktor vorher in einem einleitenden Vortrage anschaulich, klar und übersichtlich den ganzen Betrieb erläutert hatte. Ein von prächtigem Wetter begünstigter Auflug nach Hohensyburg beschloss die alle Teilnehmer mit lebhafter Befriedigung erfüllende Versammlung.

Dass neben dem reiehhaltigen Programm wissenschaftlicher Vorträge den Mitgliedern und Gästen die willkommene Gelegenheit geboten wurde, Einblick in mehrere interessante Sammlungen zu nehmen und sehenswerte industrielle Anlagen zu besichtigen, und dass auch die der Geselligkeit gewidmeten

Veranstaltungen sich allgemeinen Beifalls und reger Beteiligung erfreuten, ist vor allen den umsichtigen Vorbereitungen des Ortsausschusses, an erster Stelle den Herren Oberbergrat Althüser, Bergwerksdirektor Stadtrat Tilmann und Oberbergamtsmarkscheider Werneke zu danken, denen von allen Seiten die lebhafteste Anerkennung für ihre opferfreudigen Bemühungen gezollt wurde.

Die Farne im Hohen Venn.

Von

Dr. **Hugo Fischer,** Privatdozenten in Bonn.

Die feuchte Gebirgsluft des Hohen Venn ist der Entwickelung der Farne ungemein günstig. Auf den mit Heidemoor bedeckten Hochflächen treten sie zwar weniger hervor, in den Wäldern der Täler hingegen gedeihen sie in einer Üppigkeit, wie ich es bisher in der Rheinprovinz noch an keiner andern Stelle gesehen habe, namentlich in manchen kleinen Seitenschluchten sind sie der herrschende Bestandteil der Vegetation.

Weitaus die häufigste aller Arten ist Athyrium Filix femina Roth, das sozusagen überall zu finden ist; dagegen tritt Nephrodium Filix mas Rich. an Verbreitung bedeutend zurück. Häufiger als dieses, aber dem erstgenannten nachstehend, ist Nephrodium spinulosum Röp., dessen beide Formen genuinum und dilatatum DC. annähernd gleich häufig sein dürften; das letztere ist stellenweise in ganzen Herden ungewöhnlich stattlicher Exemplare zu sehen. An mehr vereinzelten Punkten, aber doch noch ziemlich häufig und bis auf die nassen Heideflächen hinauf, wächst Nephrodium montanum Bak., überall verbreitet dagegen ist Blechnum Spicant Roth, das hier und da zahlreiche monströse Gabelungen aufweist, die wohl als Rückschläge auf einen früheren, dichotom verzweigten Farntypus aufgefasst werden dürfen. Der grösste unserer Farne, Pteridium aquilinum Kuhn, findet sich nicht eben

überall, wo er aber einmal auftritt, in sehr grossen Mengen, oft auf lange Strecken hin geradezu Wälder bildend.

Unter den felsbewohnenden Farnen ist ganz besonders häufig das ja auch sonst weit verbreitete, nur Kalkfelsen in der Regel meidende Polypodium vulgare L., von dem auch verschiedene Abnormitäten, var. auritum, primatifidum, breit dreieckige und gegabelte Formen gesammelt werden; ebenfalls recht häufig sind auch die Kieselboden liebenden Arten Nephrodium Phegopteris Prantl und N. Dryopteris Michx. Mehr vereinzelt und meist nur an Mauern wächst die zierliche Cystopteris fragilis Bernh. Unter den Asplenien findet sich das kalkholde A. ruta muraria L. nur in Mauerritzen, da aber häufig; an Mauern und Felsen ist A. Trichomanes L. sehr verbreitet, auch dem kieselsteten A. septentrionale Hoffm. begegnet man an vielen Stellen. Eifrig habe ich nach dem ziemlich seltenen A. germanicum Weiss gefahndet, dasselbe aber nur in einem einzelnen kleinen Stock oberhalb Montjoie im Roertal gefunden. An dieses Pflänzchen knüpft sich die interessante Frage, ob es ein Bastard sei zwischen A. Trichomanes und septentrionale. Das will mir darum nicht sehr wahrscheinlich dünken, weil die beiden angeblichen Eltern so verschiedenartig aussehen, dass eine nähere Verwandtschaft (und damit die Kreuzungsfähigkeit) als ausgeschlossen erscheint; sollte eine solche trotz des abweichenden Habitus doch vorliegen, so ist die relative Häufigkeit des Bastardes auffällig, der allein in Deutschland mehrere Hunderte von Standorten aufweist, während sonst Kreuzungen von zweifellos näher verwandten Farnen zu den grössten Seltenheiten gehören. Dass A. germanicum fast nie anders als in Gesellschaft von A. Trichomanes und A. septentrionale gefunden worden ist, kann durch gleiche Ansprüche an das Substrat und an sonstige Standortsverhältnisse, das häufige Fehlschlagen der Sporen durch einen- inhärenten Reduktionsvorgang erklärt werden (wir kennen eine ganze Reihe von z. T. verbreiteten Moosen, die mit

Früchten nur äusserst selten oder noch nie gefunden worden sind).

Bei meinen Wanderungen konnte ich aber zwei Entdeckungen machen, die für das Venn bezw. für die ganze Rheinprovinz neu sind: An einem felsigen Strasseneinschnitt, nördlich von Montjoie, fand ich Polystichum Lonchitis Roth, tags darauf an einer von Nadelwald umgebenen Felsgruppe des Perlenbachtales Cryptogramme crispa R.Br.; beide Farne sind in Deutschland äusserst selten, ihre Heimat sind die mittleren und höheren Alpen [1]). Die Art des Vorkommens, wie ich sie fand, ist nicht die gleiche. Von P. Lonchitis stand an dem angegebenen Ort nur ein Exemplar, ein mehrköpfiger, kräftig entwickelter Stock, der auch fruktifiziert hatte; leider waren sämtliche Wedel bis auf eines (dieses hatte gut 30 cm Länge) ungefähr in der Mitte abgebrochen. Weiteres Suchen in der Umgebung war erfolglos. Die Cryptogramme dagegen bildet einen guten Bestand von wohl mehreren Dutzenden z. T. äusserst dicht und buschig belaubten Stöcken, freilich auf eine wenig umfangreiche Felsengruppe beschränkt. Ich habe kaum einen Felsen des Perlenbachtales und seiner Seitentäler unabgesucht gelassen, die interessante Pflanze aber nirgends sonst gefunden [2]). Ihre sonstige Verbreitung in Deutschland ist die folgende: ein Standort im Harz ist wohl als vernichtet anzusehen, im Riesengebirge ist die Pflanze an mehreren hochgelegenen Stellen häufig, sie ist weiterhin im Schwarzwald von einer, im hohen Wasgenwald von zwei Stellen angegeben. Jenseits der Reichsgrenze findet sie sich aber an zwei Punkten, die unserem neuen Standort ziemlich nahe liegen: in Belgien an Felsen zwischen Spa und Theux, in Luxemburg an den Trümmern des Schainschlosses bei Rambruch. Von diesen drei

---

1) Beide sind auch aus den nordeuropäischen, wie süd- und aussereuropäischen Hochgebirgen bekannt.

2) Die Feststellung aller der Punkte, wo die beiden Seltenheiten n i c h t wachsen, hat wohl hundertmal mehr Mühe gemacht, als die Auffindung selbst.

Punkten liegen die ersteren beiden nur 30 km auseinander, der dritte 75—80 km südlich davon; von hier bis zu dem Standort im Wasgenwald sind es aber ca. 220 km, bis zu dem im Schwarzwald 270 km. Ganz anders gestaltet sich die Verbreitung des Polystichum Lonchitis: ausser seiner alpinen Heimat findet es sich ebenfalls im Riesengebirge, sowie im mährischen Gesenke (von einem wohl versprengten Funde abgesehen liegen alle dortigen Standorte jenseits der deutschen Grenze), im Wasgenwald, im Schwarzwald, ferner ist es gesammelt worden in weniger alpiner Lage in der Bodenseegegend, am Hohen Randen, an drei Stellen in Württemberg, in der Rhön, am Vogelsberg, bei Stadtilm in Thüringen, im Erzgebirge, in der sächsisch-böhmischen Schweiz, in der Mark Brandenburg; im mittleren Rheinland ist es angegeben von den Dachslöchern bei Bertrich und von Felsen an der Schmidtburg, bei Euren unweit Trier, von Merzig a. d. Saar, von Schloss Daun a. d. Nahe, sodann von der Marxburg, von Ems und Diez a. d. Lahn und von Altenahr. Wenn auch vielleicht in einem oder dem andern Falle Verwechselung mit Jugendformen von Polystichum lobatum Presl vorliegen mag, so hätten wir doch eine stattliche Reihe gut bestätigter, nicht alpiner Fundorte (davon im besten Falle z e h n in der Rheinprovinz und deren nächster Umgebung); fast immer aber handelte es sich, wie auch an unserm neuen Fundorte, um vereinzelte, manchmal recht kümmerliche Exemplare, die augenscheinlich nur „versprengt“ waren; in unserm Fall kann die Pflanze selbstredend an dieser Stelle erst nach Anlegung der Chaussee gewachsen sein. Im Gegensatz zu diesen Vorkommen ist das der Cryptogramme crispa wohl als ursprünglich anzusehen und die Pflanze von langer Zeit her, vielleicht seit der Eiszeit in jener Gegend erhalten. Die sporadische Verbreitung des Polystichum Lonchitis erklärt sich wohl durch die Beschaffenheit der Sporen: diese sind nur mässig gross und von einer locker gebauten, faltigen Hülle, dem Epispor, umgeben, die ihnen wohl als Flugapparat dienen mag; die

Sporen der Cryptogramme sind von ca. 4—5 mal grösserem Volumen, ihr Exospor nur schwach höckerig, ohne Epispor, wodurch also ihre Verbreitungsfähigkeit beeinträchtigt wird. — Nach diesen alpinen Funden lag es nahe, auch nach dem Athyrium alpestre Nyl. zu suchen; das geschah denn auch mit Eifer, aber ohne Erfolg.

Noch seien zwei interessante und seltene Formen von sonst häufigen Arten erwähnt: An der Chaussee Montjoie—Kalterherberg fand ich, am Fuss eines Felsens, zwischen diesem und dem Strassengraben, einen kleinen Bestand einer höchst auffälligen Form des Nephrodium spinulosum, die var. collinum Moore[1]), die sich von der Normalform durch steiferen Wuchs, die über die Hälfte bis zu zwei Dritteln parallelseitig-begrenzte Spreite, die schräg und bogig aufsteigenden Primärfiedern, die feine Zerteilung der Sekundärfiedern, die dunkle Färbung des ziemlich starren Laubes unterscheidet. Man hat, um die Konstanz des Artbegriffes zu retten, den Satz aufstellen wollen: die Varietät unterscheide sich von der Art durch ein, die Arten unter sich durch mehrere Merkmale; der Satz wäre hier ad absurdum geführt, denn als selbständige Art kann das Nephrodium collinum schwerlich angesehen werden. Von ihrem Autor wird die var. collinum zur subsp. dilatatum gestellt; mir scheint sie zu dieser ausser der dunkeln Farbe keine nähere Beziehung zu haben; die Sporen gleichen denen des N. spinulosum genuinum, und sind verschieden von denen des N. dilatatum. — Die letzte Merkwürdigkeit war ein monströser Stock von Athyrium Filix femina, var. depauperatum subvar. Edelstenii Lowe[1]), gefunden am Bergabhang bei Reichenstein, hoch über dem rechten Ufer der Roer; die Pflanze, im Aussehen einer grossen Selaginella nicht unähnlich, hatte drei ca. 30 cm hohe, völlig sterile Wedel,

---

1) Für die Bestimmung der beiden seltenen Formen gebührt Herrn F. Wirtgen mein aufrichtigster Dank, der ihm auch an dieser Stelle ausgesprochen sei.

die etwa vom oberen Drittel an durch fortgesetzt wiederholte Gabelung einen breiten, krausen Fächer bilden, darunter sind die Wedel einfach gefiedert-fiederschnittig, die Fiedern kurz und meist etwas dichotom oder gefächert. In den Bonner Botanischen Garten verpflanzt, hat der Stock bereits vier neue Wedel getrieben; hoffentlich bringt die Pflanze es auch zur Sporenbildung, dann soll geprüft werden, inwieweit die Monstrosität sich erblich erhält. Solche Monstra sind nicht nur an sich von Interesse, sondern erwecken auch die Frage nach ihrer Ursache und Entstehung — eine Frage, von deren Lösung wir, wie es scheint, noch recht weit entfernt sind.

Der Vollständigkeit halber seien einige seltene Farne des Venn erwähnt, die ich selbst am Standort nicht gesehen habe: aus der Umgebung von Malmedy sind angegeben Polystichum lobatum Pr., von mehreren Stellen im Warchetal; Scolopendrium vulgare Sm. und das kalkstete Nephrodium Robertianum Prantl von je einer Stelle; im oberen Tal des Weserbaches steht Nephrodium cristatum Michx. und sein Bastard mit N. spinulosum Röp., das Nephrodium Boottii Tuckerm.

Schliesslich nenne ich einige Arten, die in andern Teilen der Rheinprovinz vorkommen, und zwar hier häufiger als sonst in Deutschland, die dem Hohen Venn jedoch zu fehlen scheinen. In den wärmeren Tälern (des Rheins und seiner Nebenflüsse) ist häufig Asplenium Adiantum nigrum L., verbreitet Ceterach officinarum Willd., ziemlich selten, aber doch von mehreren Stellen bekannt Polystichum aculeatum Pr.; alle drei sind Kinder des Südens und wohl durch das rauhere Klima vom Venn ausgeschlossen. Ein sumpfbewohnender Farn, der im norddeutschen Flachland, so auch in der Nordhälfte der Rheinprovinz, wie in der süddeutschen Rheinebene nicht selten ist: Nephrodium Thelypteris Desv., bevorzugt tiefere Lagen und meidet wohl deshalb das Venn, dessen Täler schon grösstenteils mehr als 400 m hoch liegen. — Über ein Vorkommen von Osmunda regalis L., Botrychium

Lunaria Sw. und Ophioglossum vulgatum L. im Venn ist mir nichts bekannt geworden [1]).

Von andern Gefässkryptogamen habe ich die kaum etwas besonderes bietenden Equisetaceen nicht genauer beachtet. Von Lycopodiales ist Lycopodium clavatum L. recht verbreitet, L. Selago L. vereinzelt an Felsen des Perlenbachtales zu finden. An einer Stelle bei Malmedy kommt L. complanatum L. in einer Form mit oberirdisch kriechendem Rhizom vor. Endlich sei der Selaginella helvetica Lk. erwähnt, die „auf dem Hohen Venn zwischen Eupen und Malmedy“ wachsen soll; die Strecke ist weit, und eine Nachprüfung darum schwierig; die gleiche Art ist auch bei Goé in Belgien angegeben.

---

1) Osmunda soll nach mündlicher Mitteilung im Bezirk der Försterei Rotekreuz, ostwärts von Montjoie, gefunden worden sein.

Über einen Bergrutsch bei Godesberg am Rhein.

Von

Dr. **Fliegel,** Kgl. Geologen in Berlin.

Mit Tafel I und II.

Die Erdbewegungen, welche in den Jahren 1900 und 1901 am Talgehänge des Godesberger Baches am westlichen Rande der Ortschaft Godesberg stattgefunden und z. T. auch heut' ihr Ende noch nicht erreicht haben, haben wegen der Möglichkeit eines immer weiteren Umsichgreifens der Rutschungen, wegen der Grösse des entstandenen materiellen Schadens, nicht zuletzt auch wegen der Schwierigkeit die Entstehungsursache zu ermitteln, weit über den Rahmen der Zunächstbeteiligten Aufmerksamkeit und Interesse erweckt. Dabei sind weder über Ursache und voraussichtliches Ende der Erdbewegungen noch über die vermutliche, weitere Ausdehnung des Rutschgebietes glaubhafte und zuverlässige Mitteilungen in die Öffentlichkeit gedrungen. Neben diesen rein äusserlichen Umständen, die eine nähere Besprechung des Godesberger Bergrutsches in dieser Zeitschrift rechtfertigen, erscheint die Veröffentlichung der vorliegenden Spezialstudie, der fortgesetzte, eigene Beobachtungen sowie das gesamte amtliche Material zu Grunde liegen, deshalb angebracht, weil nur ganz ausnahmsweise die Möglichkeit gegeben sein dürfte, den Ursachen eines derartigen Naturvorganges so in seinen Einzelheiten nachzugehen wie hier.

Im folgenden werde ich zunächst eine Darstellung des Bergrutsches, so wie er sich vom August 1900 ab zugetragen hat, geben; danach sollen die besonderen, geologischen Verhältnisse des Rutschgebietes und die daraus abzuleitenden Entstehungsursachen besprochen werden.

Die topographische Unterlage des zur Erläuterung beigefügten Situationsplanes (Tafel 2) bildet ein von Herrn Ingenieur Sponagel, damals in Cöln, durch eigene Aufnahmen geschaffener Plan im Massstabe 1 : 250. Die Profile habe ich auf Grund einer vollständigen Durchsicht der Bohrproben und nach den Angaben des Bohrjournals entworfen — Profil A-B unter teilweiser Anlehnung an ein von demselben Herrn stammendes Profil. Die photographische Aufnahme des Rutschgebietes (siehe Tafel 1) habe ich am 12. Januar 1903 vorgenommen[1]).

Die Erdbewegungen von August 1900 ab.

Dort, wo der von Gudenau herabkommende Godesberger Bach in seinem nordöstlich gerichteten Laufe die ersten Häuser von Godesberg erreicht, führt links von der Landstrasse — am Nivellementspunkt 74,5 des Messtischblattes Godesberg — ein Weg, neuerdings als Quellenstrasse bezeichnet, in mittelsteilem Anstieg nach dem auf der Höhe gelegenem Schweinheim. Unfern des Schnittpunktes beider Strassen erhebt sich der grosse Ringofen der Ziegelei von Th. W. Düren; dicht hinter diesem, mehr nach dem Berge zu, dehnt sich die zu dem Betriebe gehörige Tongrube aus. Sie reicht nördlich bis an die Quellenstrasse heran, ist aber hier nicht mehr als Grube zu erkennen. Vielmehr erblickt das Auge von der Ziegelei nach der Höhe zu, der Quellenstrasse entlang und auf dieser selbst ein Feld der Verwüstung.

Hier nämlich zeigten sich, nur wenig vom Rande der Tongrube, die mit einer steilen Böschung an die Strasse grenzte, entfernt innerhalb des Strassenplanums — die Strasse war mit Basaltschotter gepflastert — Mitte August 1900 die ersten Risse, so dass das dort verlegte Gasrohr brach. Die Risse erweiterten sich sehr bald und

1) Auf Tafel 1 ist die den Trachyttuff bezeichnende Ziffer 4 nicht deutlich zu erkennen; sie befindet sich am linken Rande des Bildes, rechts von dem Buchstaben „n“ des Wortes „Bruchrand“.

dehnten sich auf das Gelände oberhalb der Tongrube aus. Gleichzeitig kamen erst kleinere, dann immer grössere Erdmassen nach der Ziegelei zu in eine schiebende Bewegung. Die Tongrube wurde auf diese Weise verschüttet, ihr Abbau bis auf weiteres unmöglich, die Quellenstrasse für den Verkehr völlig unbenutzbar. Auch liess sich nicht verhindern, dass die Stirnwand des Ringofens von den herandrängenden Erdmassen eingedrückt und die Gebäude noch anderweitig beschädigt wurden. Für den Fortbestand der Ziegelei erwies sich die Tatsache als entscheidend, dass die Fundamente des auf der tiefsten Abbausohle der Tongrube stehenden Ringofens in einer t i e f e r e n, von der Rutschung nicht miterfassten Gebirgsschicht lagen. Ich konnte nämlich beobachten, dass die die bewegten Erdmassen randlich abgrenzenden Risse in der Tiefe, etwa 1 m über dieser Sohle in die horizontale Richtung umbogen und die rutschende Scholle nach unten zu begrenzten. Neben dieser glücklichen Lage ausserhalb des eigentlichen Rutschgebietes kam der Erhaltung des Ringofens der weitere, günstige Umstand zu statten, dass während der ganzen Dauer der Rutschungen jede rasche und plötzliche Bewegung, jeder Bergsturz ausblieb. Vielmehr konnten die bald langsamer, bald rascher gegen die Ziegelei vorrückenden und sie äusserlich bedrohenden Erdmassen zumeist auf einer Feldbahn verladen und abgefahren werden.

Der Fortschritt, den die Rutschungen im Laufe der Zeit gemacht haben, ist aus dem beigefügten Lageplan (Taf. 2) ersichtlich, in dem die äussere Grenze des Bruchfeldes für verschiedene Daten — Ende Mai, Ende Juli, Ende September 1901 — eingetragen ist. Es fällt auf, dass das Rutschgebiet am Nordrande der Tongrube in der ganzen Zeit fast gar nicht an Ausdehnung gewonnen hat. Bei Beginn der Bodenbewegungen im August 1900 war die Quellenstrasse bereits in Mitleidenschaft gezogen; ein Jahr darauf reichte das Bruchfeld kaum bis an den anderen Strassenrand. Im Westen dagegen, nach der

Höhe zu, griff der Bergrutsch auf die anschliessenden Felder über und erreichte Ende September 1901 seine grösste Ausdehnung. Von diesem Zeitpunkte ab hat eine weitere Zurückverlegung des Randes des Bruchfeldes nicht mehr stattgefunden. Dagegen ist die aus dem Zusammenhang mit dem Gebirge bis dahin losgelöste Scholle noch nicht zur Ruhe gekommen; sie setzt ihre langsame Wanderung gegen die Ziegelei hin in bald schnellerem bald mässigerem Tempo noch heute fort, indem sie allmählich zusammensinkt und an Mächtigkeit immer mehr verliert. Die beigefügte Abbildung zeigt das Rutschgebiet so, wie ich es am 12. Januar 1903 vorfand. Der Unterschied gegenüber dem Zustand vom September 1901 besteht nur darin, dass die Unebenheiten der Oberfläche des Bruchfeldes einigermassen ausgeglichen sind. Der steile Bruchrand dagegen ist in diesen fünf Vierteljahren fast unverändert geblieben; er beginnt nur ganz allmählich einen natürlichen Böschungswinkel anzunehmen.

Über die Grösse des Bruchgebietes mögen folgende Zahlen orientieren: Das von der Rutschung bis Mai 1901 ergriffene Gebiet betrug über 3000 qm. Es nahm bis Ende September noch um etwa ein Viertel der Fläche zu, erreichte also annähernd 4000 qm. Die Mächtigkeit der losgelösten Scholle ist naturgemäss sehr ungleich. Ihr Mittel dürfte mit 10 m richtig angenommen sein. Daraus ergibt sich als ungefährer Inhalt der bewegten Erdmassen 40 000 cbm oder unter Zugrundelegung eines spezifischen Gewichtes von 2,5 ein Gewicht von 100 000 Tonnen.

Diese Zahlen zeigen zur Genüge, dass sich unser Bergrutsch hinsichtlich seines Umfanges und seiner Grösse nicht mit ähnlichen, bekannter gewordenen Erscheinungen vergleichen lässt und zumal in Rücksicht auf die Langsamkeit der Bewegung als harmlos zu bezeichnen ist. Trotzdem oder gerade deshalb, weil nur bei solch kleineren und langsameren Bergrutschen die Möglichkeit gegeben ist, die Bewegung zum Stillstand zu bringen, bemühten sich die Beteiligten unter Aufwand ungewöhnlich grosser

Mittel eine weitere Ausdehnung der Rutschungen hintanzuhalten. Sie wurden dabei einerseits durch das öffentliche Interesse, das eine Wiederherstellung und Fahrbarmachung der Quellenstrasse erheischte, andererseits durch die fortgesetzte Gefährdung der Ziegelei, endlich durch die Befürchtung gedrängt, dass die Rutschungen sich nach der Schweinheimer Höhe zu ins Ungemessene ausdehnen und die ganze dort gelegene Ortschaft in Mitleidenschaft ziehen könnten. Zu statten kam dieser Absicht gleichzeitig der Umstand, dass von vornherein nicht festzustehen schien, durch wessen Verschulden der Bergrutsch entstanden war: die Gemeinde Godesberg sah die Ursache in unsachgemässem Abbau der Tongrube; der Besitzer dieser dagegen machte die Gemeinde verantwortlich, deren Arbeiter beim Legen von Gasrohren in der Quellenstrasse eine Drainage zerstört und dadurch den bisherigen, gleichmässigen Abfluss des Grundwassers gehindert haben sollten. Bei dieser Sachlage kamen die Parteien schliesslich überein, die Lagerungsverhältnisse der Gebirgschichten des Rutschgebietes sowie die Grundwasserverhältnisse durch eine Reihe von Bohrungen feststellen zu lassen. Auf Grund dieser Ermittelungen sollte alsdann ein Entwässerungsprojekt geschaffen, das Rutschgebiet bezw. seine Umgebung trockengelegt und so den Rutschungen ein Ende gemacht werden.

Geologische Verhältnisse des Rutschgebietes.

Zur Erforschung des Untergrundes wurden von Mitte Mai bis Anfang August 1901, also zu einer Zeit, da das Rutschgebiet noch fortwährend an Ausdehnung gewann, teils inmitten des Bruchfeldes teils in den randlichen Gebieten ausserhalb desselben zwanzig [1]) Bohrlöcher niedergebracht. Die Bohrungen verteilen sich auf einen Raum

1) Hiervon sind 19 in dem Situationsplan verzeichnet; das zwanzigste kann, weil unerheblich, übergangen werden.

von 8000 qm. Bohrloch 1 und 19 sind mit 142 m am weitesten von einander entfernt. Entsprechend der Neigung des Gehänges und der Tiefe der Tongrube kamen die Ansatzpunkte in sehr verschiedene Höhe zu stehen: Nr. 1, auf der tiefsten Abbausohle unmittelbar vor der Giebelmauer des Ringofens gelegen, bei 79 m, Nr. 15 und 19, die am weitesten nach der Höhe zu gelegenen Punkte, bei 101 m über N. N. Der grösste Höhenunterschied beträgt also 22 m.

Sämtliche Bohrungen innerhalb des Rutschgebietes wurden durch das bewegte Gebirge hindurch bis auf einen überall angetroffenen, unbewegten, wasserundurchlässigen, blauen Ton niedergebracht. In den peripherisch gelegenen Bohrlöchern wurde die normale, ungestörte Schichtenfolge aufgeschlossen und zwar bis auf eine Ausnahme (Nr. 18) ebenfalls bis auf den blauen Ton. Die Tiefe der einzelnen Bohrlöcher schwankt in weiten Grenzen: Bohrloch Nr. 1 als das am tiefsten angesetzte erreichte den Ton bereits $1^1/_2$ m unter Tage, Nr. 11, 15 und 19 erst zwischen 14 und 16 m. Nr. 18 wurde wegen des Vorkommens grosser Steine lange vor Erreichung des Tones in 11,3 m aufgegeben.

Da der gegenseitige Abstand der Bohrlöcher sehr gering, nirgends über 50 m, meist zwischen 20 und 30 m ist, dürfen die aus der Nebeneinanderstellung der einzelnen Bohrergebnisse folgenden Profile den Anspruch erheben frei von aller Konstruktion und Hypothese zu sein. Ungenau, weil stetem Wechsel unterworfen, sind jedoch naturgemäss die Grenzen zwischen den einzelnen Schichten der bewegten Scholle. Auch verdient als Ergebnis sonstiger Beobachtungen hervorgehoben zu werden, dass die Lagerungsverhältnisse in Wirklichkeit noch etwas verwickelter sind als in den Profilen dargestellt, da die ursprüngliche, regelmässige und ungestörte Lagerung der Schichten offenbar durch Schiebungen und Schichtenbiegungen, wie sie an Berggehängen ganz gewöhnlich sind, zum guten Teil verloren gegangen ist.

Es würde zu weit führen, die beobachtete Schichtenfolge für jedes einzelne Bohrloch anführen zu wollen. Die folgende Tabelle gibt einen hinreichend genauen Überblick:

Übersichtstabelle der durchbohrten Schichten.

		Bohrungen innerhalb des Bruchfeldes. Nr. 1, 3, 4, 5, 8, 9.	Bohrungen ausserhalb des Bruchfeldes. Nr. 2, 6, 7, 11[1]), 12, 13, 16	Nr. 10, 14, 15, 17, 19
Diluvium.	5. Löss, oberflächlich Lösslehm.	Ursprüngliche Mächtigkeit[2]) nicht mehr festzustellen.	Bis zu 2 m mächtig[3])	Bis zu 3 m mächtig.
	4. Basaltschotter mit untergeordneten sonstigen Geröllen, Sand- und Lehmeinlagerungen.		Durchschnittliche Mächtigkeit 1 m, jedoch bis 6 m anschwellend.	Bis zu 8 m mächtig[4]), z. T. Wechsellagerung v. geröllarmen Lehmbänken mit Schotterschichten.
Tertiär.	3. Trachyttuff, stark verwittert, daher mit tonigen Einlagerungen.	Mächtigkeit bis über 2 m.	Bis zu 9 m mächtig.	fehlt.
	2. Bunter Ton, zumeist gelblich, rötlich bis braunrot, wechsellagernd mit Bänken sandigen Tones.		Mächtigkeit[5]) bis zu 4 m.	Mächtigkeit bis über 8 m.
	1. Blauer Ton, mit untergeordneten, sandigen Einlagerungen, meist blauweiss bis hellgrau.	Nirgends durchbohrt.		

1) Lag zur Zeit der Ausführung der Bohrung noch ausserhalb des Bruchfeldes.
2) Löss in 3, Löss und Basaltschotter in 1 fehlend, weil abgebaut.
3) In 2 fehlend, weil abgebaut.
4) In Bohrloch 18, das im übrigen, da es die älteren Schichten nicht erreicht hat, unberücksichtigt bleiben musste, bei 10 m nicht durchbohrt.
5) In 2 nicht angetroffen.

Das Liegende wird demnach allgemein von blauem Ton gebildet, der ebenso allgemein von einer Decke verschiedenfarbigen, z. T. sandigen Tones überlagert wird. Hierüber folgt in einem Teile der Bohrungen Trachyttuff von sehr ungleicher Mächtigkeit. Er keilt nach der Bergeshöhe hin (Bohrung 15, 17, 19) ebenso wie der Quellenstrasse entlang (in Bohrloch 10 fehlend, in 6 nur 20 cm mächtig) aus, so dass die ihn überlagernde, mächtige Basaltschotterdecke seitlich und oberhalb des Bruchgebietes übergreifend auf den liegenden Tonen ruht. Allgemein ist dann weiter die Bedeckung durch Löss, der oberflächlich entkalkt und zu Lösslehm verwittert ist.

Im einzelnen ist über die genannten Gebirgsglieder folgendes zu bemerken: Die älteste durch die Bohrungen aufgeschlossene Bildung besteht aus in feuchtem Zustande dunkelblaugrauem, beim Trocknen eine bläulichweisse Farbe annehmendem, fettem, bildsamem, schichtungslosem Ton. Durchaus untergeordnet treten schwache Einlagerungen sandigen Tones von gleicher Farbe, vereinzelt auch unbedeutende Sandbänkchen auf. In mehreren Bohrungen nördlich des Rutschgebietes (Nr. 10, 14, 19) wurden auch Einlagerungen andersfarbiger Tone von der petrographischen Beschaffenheit der den blauen Ton sonst nur überlagernden „bunten“ Tone angetroffen.

Die hierüber folgenden, rötlichgelben, rötlichen bis rotbraunen Tone — ich nenne sie der Kürze wegen „bunte Tone“ — werden etwa in der Hälfte ihrer Mächtigkeit sandig, zum Teil auch durch Sand vertreten, ohne dass eine allgemeine Trennung in zwei durchgehende Bänke möglich wäre. Auffällig ist die auch in der Übersichtstabelle zum Ausdruck kommende geringe Mächtigkeit des bunten Tones innerhalb des Bruchfeldes, während er an den Rändern und darüber hinaus immer mehr anschwillt. Er erreicht in Bohrloch 6 eine Mächtigkeit von 3,30 m, in 10 von 4,75 m, in 12 von 4,10 m, in 15 sogar eine solche von über 8 m. Es scheint daher, als

ob diese Schicht vermöge ihrer sandigen Beschaffenheit die tiefste, wenigstens zum Teil von der Rutschung mitergriffene Bank darstellt, während die unterlagernden plastischen Tone die völlig unbewegte Unterlage bilden.

Da die Tone bezw. die sandigen Tone in einem Teil des untersuchten Gebietes von Trachyttuff überlagert werden, auch eine Entstehung aus der Verwitterung devonischer Schichten, denen sie zweifellos aufgelagert sind [1]), ausgeschlossen ist, da die blauen Tone endlich petrographisch völlig mit den z. B. nördlich vom Siebengebirge auftretenden älteren, tertiären Tonen übereinstimmen, so ergibt sich für das Alter der gesamten blauen und bunten Tone die Gleichstellung mit den „liegenden tertiären Schichten“ [2]) Kaiser's und Laspeyres'. Bemerkenswert ist dabei, dass, während in anderen rheinischen Verbreitungsgebieten dieser Tertiärschichten regelmässig eine untere, tonige und eine obere, quarzige Ausbildungsform der „liegenden“ Schichten zu beobachten ist, hier diese letztere durch das Auftreten sandiger Tone und untergeordnete Sandeinlagerungen nur eben angedeutet ist.

Der Trachyttuff findet sich nicht anders als im Zustande weitgehendster Verwitterung als ein zerreibliches, weiches Mineralaggregat von grünlichgelber Farbe. Grössere Festigkeit besitzen nur einzelne Brocken, sowie die nicht gerade seltenen, eingelagerten Nieren von Toneisenstein. Die starke, durch überreichen Grundwasserzufluss bewirkte Verwitterung geht bis zu einer mehr oder minder vollständigen Kaolinisierung ganzer Partieen. Die Mächtigkeit des in geringer Entfernung vom Bruchgebiet allseitig auskeilenden Tuffes steigt bis auf 9 m.

1) Unterdevonische Grauwacken wechsellagernd mit Schiefer stehen, wovon ich mich im Januar 1903 bei einer Besichtigung der Neufassungsarbeiten der Godesberger Mineralquelle überzeugen konnte, wenige hundert Meter von hier im Tal des Godesberger Baches, 8 m unter Tage an.

2) E. Kaiser: „Der Nordabfall des Siebengebirges“. Diese Zeitschrift Bd. 54. 1897. p. 90. Laspeyres: „Das Siebengebirge am Rhein“. Diese Zeitschrift Bd. 57. 1900. p. 144.

NOV 13 1922

Die „hangenden tertiären Schichten“, die anderswo am Niederrhein den Trachyttuff vielfach überlagern, sind in unserem Falle seiner Zeit, wie angenommen werden darf, ebenfalls zur Ablagerung gelangt[1]), aber der nachfolgenden Erosion wieder zum Opfer gefallen. Daher wird der Tuff unmittelbar von einer mächtigen Schotterschicht überlagert. Ihr Gesteinsmaterial besteht ganz überwiegend aus gewaltigen, rundlichen Basaltblöcken; doch fehlen weder geröllearme Lehm- und Sandeinlagerungen noch die sonstigen in den Schotterterrassen des Rheines allgemein auftretenden Gerölle, besonders Gangquarze, tertiäre Quarzite, Kieselschiefer und devonische Grauwacken. Die einzelnen Basaltgerölle sind von kugliger Form; Blöcke von $^1/_2$—$^3/_4$ m Durchmesser sind keine Seltenheit. Es kann nicht zweifelhaft sein, dass diese, an einer einzelnen Stelle in solchen Massen zusammengehäuften Blöcke vor ihrer Ablagerung keinen längeren Wassertransport erfahren haben. Sie stammen vielmehr von einem in der nächsten Umgebung ursprünglich anstehend gewesenen oder von einem der am Abhang zwischen Marienforst und Godesberg oder auf der Höhe bei Schweinheim jetzt noch anstehenden Basalte. Wenigstens verwittert der Basalt in dem längst verlassenen, kaum 500 m vom Rutschgebiet entfernten Steinbruch beim Dorfe Schweinheim vermöge seiner säulenförmigen Absonderung und einer zu dieser Absonderungsrichtung senkrechten Zerklüftung an Ort und Stelle zu kantengerundeten Blöcken von ganz ähnlicher Form. Die Mächtigkeit der Schotterschicht, die demnach richtiger als ein alter Gehängeschutt zu bezeichnen wäre, wächst von 1,50 m in Bohrloch 2, 1,05 m in Nr. 6 und 1,40 m in Nr. 10, während sie in 13 sogar fehlt, bis auf 7,50 m in Bohrloch 17 und ist bei 9,80 m in Nr. 18 noch nicht durchsunken. In Nr. 19 ist sie noch 6,85 m mächtig. Sie nimmt also

1) An der Schweinheimer Höhe, einige hundert Meter entfernt, stehen sie heut noch an.

besonders nach Norden, doch auch nach Nordwesten rasch an Mächtigkeit zu.

Ganz allgemein ist die Überlagerung des Abhanges innerhalb des untersuchten Gebietes bis auf die Höhe hin durch Löss. Er ist oberflächlich seines Kalkgehaltes bis zu einer Tiefe von durchschnittlich 1 m beraubt und verlehmt. In den tieferen Lagen sind reihenweis angeordnete Kalkkonkretionen keine Seltenheit. Conchylien wurden nicht beobachtet, doch auch nicht besonders gesucht. Er erreicht nach der Höhe zu (Bohrloch 19) mehr als 3 m Mächtigkeit; dieselbe nimmt am Abhang ausserhalb des abgebohrten Gebietes nach Süden hin noch weiter zu.

Die im vorstehenden angeführten Beobachtungen über die Schichtenfolge am Abfall der Schweinheimer Höhe gegen das Tal des Godesberger Baches kurz vor seinem Eintritt in das Rheintal passen gut zu den geologischen Verhältnissen, wie wir sie sonst aus der dortigen Gegend kennen. Beachtenswert erscheint, dass die „liegenden tertiären Schichten“, die auf der rechten Rheinseite unter anderem am Nordrande des Siebengebirges weite Verbreitung besitzen und am linken Rheinufer den nördlichsten Punkt ihres Vorkommens bisher bei Lannesdorf unweit Mehlem hätten, nun auch hier bekannt geworden sind, jedoch mit der schon erwähnten Abweichung in der Ausbildung der quarzigen, liegenden Schichten. Auch der Trachyttuff, der bisher nur bis Muffendorf bekannt war, reicht weiter nach Norden. Die „hangenden tertiären Schichten“ sind zwar bei unseren Bohrungen nicht angetroffen worden; sie sind dagegen, nur 800 m nördlich, in etwas beträchtlicherer Höhenlage seit Alters bekannt und seiner Zeit beim heutigen Gute Annaberg und am Nordrand der Schweinheimer Höhe zwischen Godesberg und Friesdorf auf Alaunton[1]), der das Mittel zwischen

---

1) v. Dechen: „Physiographische Skizze des Kreises Bonn“, p. 12. 23. Derselbe: „Erläuterungen der geologischen Karte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen“. Bd. II. p. 597/98.

einigen schwachen Braunkohlenflötzen bildete, abgebaut worden.

Die jüngeren geologischen Bildungen, Schotter und Löss, haben an den Gehängen des Rheintales und auf den begleitenden Höhen so allgemeine Verbreitung, dass als auffällig nur die Zusammensetzung des Schotters aus vorwiegenden Basaltblöcken gelten kann.

Die Ursachen des Bergrutsches.

Für die Ermittelung der Ursachen der stattgehabten Bodenbewegungen sind neben der geologischen Schichtenfolge und dem petrographischen Charakter der einzelnen Schichten die Lagerungsverhältnisse und als ein bei Bergrutschen fast stets beteiligter Faktor die Wasserführung der davon betroffenen Gebirgsglieder zu beachten.

Aus der Besprechung der Schichtenfolge ergab sich, dass das Liegende von überwiegend plastischen, fetten und daher wasserundurchlässigen Tonen gebildet wird. Das Hangende besteht allgemein, nicht blos im Rutschgebiet, sondern weit über seine Grenze hinaus, besonders nach dem höheren Abhange zu aus einer mächtigen Schotterschicht. Die sie zusammensetzenden Gerölle haben ungewöhnliche Grösse; das Grundwasser zirkuliert in ihr völlig frei. Zwischen beiden, dem undurchlässigen Ton und dem reichlich Wasser führenden Schotter liegt in einem beschränkten, auf der beigefügten Karte dargestellten Raume Trachyttuff in einer Mächtigkeit von bis zu 9 Metern. Seine petrographische Beschaffenheit lehrt, dass er durch das aus dem Schotter eingedrungene Grundwasser vollständig verwittert und zersetzt ist. Liegt er auf schräggeneigter, undurchlässiger Unterlage, so ist unvermeidlich, dass er, zumal bei dem gewaltigen Druck der auf ihm lastenden Gebirgsmassen, in eine schiebende und fliessende Bewegung gerät. Und auch diese Bedingung ist erfüllt, indem der Trachyttuff in einer Rinne zur Ablagerung gelangt ist, deren Gefälle in

der Längserstreckung von Bohrloch 19 bis Bohrloch 1 $15^1/_2$ m beträgt. Quer zu dieser Richtung ist das Gefälle der unterlagernden, bunten Tone verhältnismässig noch grösser. Die folgenden Zahlen mögen das beweisen: Der bunte Ton bezw. der bunte, sandige Ton oder auch der blaue Ton (in Bohrloch 2) wurde erreicht in

Bohrloch 1 bei 77,95 m „ 4 „ 81,80 „ „ 8 „ 84,00 „ „ 16 „ 90,60 „ „ 19 „ 93,40 „	}	Längsprofil A—B.

Dagegen in den seitwärts gelegenen Bohrlöchern:

Bohrloch 2 bei 84,85 m[1]) „ 7 „ 88,20 „ „ 15 „ 93,60 „	}	Bohrungen am Südrande des Rutschgebietes

und in

Bohrloch 6 bei 86,15 m „ 10 „ 91,25 „ „ 12 „ 90,40 „	}	Bohrungen am Nordrande des Rutschgebietes.

Das Gefälle beträgt also in der ganzen Längserstreckung des untersuchten Gebietes von 19 nach 1 $15^1/_2$ m oder bei einer geraden Entfernung beider Punkte von 142 m fast 11%. Unter Berücksichtigung des gegenseitigen Abstandes der Bohrlöcher, die aus dem Lageplan ersehen werden kann, beträgt dagegen die Neigung des Tones beispielsweise von 2 nach 1 16%, von 6 nach 1 27%; ebenso von 7 nach 8 und von 10 nach 8 je 14%, von 12 und 15 nach 8 je 22 bezw. 21%.

Hinsichtlich der Wasserführung ergaben die Bohrungen und besonders auch eine Reihe von Schurflöchern und die Ausschachtungen bei der späteren Anlage eines Entwässerungskanals (siehe Karte!), dass nur von Norden, Nordwesten und besonders von Westen her in der Richtung der verlängerten Quellenstrasse ein starker und gleichmässiger Grundwasserstrom innerhalb des Schotters

1) Der bunte Ton fehlt hier.

floss. Derselbe wird gespeist von dem ausgedehnten, die überragende Hochfläche des „Vorgebirges“ einnehmenden Niederschlagsgebiet und erreicht das Tal des Godesberger Baches in der Richtung der soeben beschriebenen, von Trachyttuff erfüllten Rinne. Grundwasserzuflüsse von Süden und Südwesten fehlten ganz; die dort gelegenen Bohrlöcher waren bei Ausführung der betr. Arbeiten völlig trocken.

Als letztes für die Entstehung des Bergrutsches wesentliches Moment kommt das Eingreifen des Menschen hinzu. Ich lasse dahingestellt, ob nicht die beschriebene, unregelmässige, muldenartige Lagerung des Tones eine Folge älterer Schiebungen und Lagerungsstörungen am Berggehänge ist, — jedenfalls hat der Abbau des Tones am unteren Ende der Rinne dem in ihr liegenden, verwitterten und durch Wasser aufgeweichten Trachyttuff den letzten Halt, das Widerlager genommen, so dass ein Herausquellen desselben und damit ein Einsinken und Abwärtsschieben der darüber lastenden Erdschichten unvermeidlich war [1]).

Neben dieser Aufklärung über Gesteinsbeschaffenheit, Lagerungsverhältnisse und Grundwasserführung ergaben die Bohrungen noch ein weiteres, für das Verständnis des späteren Stillstandes der Rutschungen wesentliches Resultat: Die wasserundurchlässige Tonsohle wurde in den Bohrlöchern 16, 12, 10 in 90,60, bezw. 90,40 bezw. 91,25 m erreicht. Sie senkt sich von hier aus in der beschriebenen Weise nicht nur nach der Mitte des Rutschgebietes zu, sondern ebenso oder noch stärker nach Norden, nach den Bohrlöchern 17, 13, 14 (siehe Profil C-D!),

1) Wenn wirklich, wie behauptet worden ist, eine im oberen Teil der Quellenstrasse noch nicht 1 m unter Tage gelegene Drainage, die wegen der Flachheit ihrer Lage und ihrer geringen lichten Weite nur einen kleinen Bruchteil des Grundwassers hätte abführen können, zerstört worden ist, so kann das gegenüber den hier angeführten Tatsachen als Ursache des Bergrutsches nicht in Frage kommen.

wo sie erst in Tiefen von 89,50—86,90—87,20 m erreicht wurde. Bohrloch 18 blieb bei 86,95 in der Schotterlage stecken. Der Trachyttuff lag in Nr. 16 zwar noch 4,25 m stark, in Nr. 12 dagegen nur noch 1,20, während er in Nr. 10 fehlt. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, dass eine weitere Ausdehnung der Bodenbewegungen nach Norden zu, etwa über die Bohrlöcher 10 und 12 hinaus von vornherein unmöglich war; denn die Vorbedingung hierfür, eine nach der Tongrube zu geneigte, wasserundurchlässige Sohle ist hier nicht mehr vorhanden.

Die über die Ursachen des Bergrutsches gemachten Beobachtungen lassen sich also dahin zusammenfassen:

Am Talgehänge des Godesberger Baches liegt eine weithin nach der Höhe des Vorgebirges sich ausdehnende, von Löss überkleidete Schotterschicht, in der ein starker Grundwasserstrom abfliesst. Dieses Grundwasser hat Trachyttuff, der in einer in der Richtung des Talgehänges einfallenden, von tertiären Tonen gebildeten Mulde zur Ablagerung gelangt ist, stark zersetzt. Er rutscht daher, nachdem ihm durch den Abbau des Tones im tiefstgelegenen Teil der Mulde der stützende Halt genommen ist, mitsamt den hangenden Gebirgsschichten zu Tal.

Beendigung der Rutschungen.

Wie oben bereits erwähnt und in der Karte dargestellt, hat das Bruchgebiet Ende September 1901 seine grösste Ausdehnung erreicht. Die ferneren Bodenbewegungen beschränken sich durchaus auf ein Zutalgehen der bis dahin in Bewegung geratenen, aus dem natürlichen Schichtverband herausgerissenen Gebirgsglieder. Die Gründe sind naheliegend: Der westliche Rand des Bruchfeldes war allmählich bis unmittelbar an die äusserste Grenze der Verbreitung des Trachyttuffs vorgerückt, seine Mächtigkeit hier zu gering, als dass noch erhebliche Störungen hätten eintreten können. Ähnliches gilt von der nordöstlichen Bruchwand in der

Quellenstrasse zwischen Bohrloch 5 und 6. Der Trachyttuff liegt in 6 nur noch 20 cm mächtig und zeigte sich am Bruchrande nicht viel stärker. Zudem fehlte hier wie auch am ganzen Südrande der reichliche Wasserzufluss, ohne den die Bewegung unmöglich ist. Am nordwestlichen Rande endlich kam der Bergrutsch in der verlängerten Quellenstrasse zwischen Bohrloch 9 und 12, 8 und 16 zum Stehen, da hier durch die Emporwölbung des beschriebenen Sattels tertiären Tones die Mulde, über die die Rutschung nicht hinausgreifen kann, ihre randliche Begrenzung findet.

Die Arbeiten, welche zur Beendigung des Bergrutsches vorgenommen wurden, konnten nach Lage der Dinge erst lange, nachdem die Bodenbewegungen von selbst zum Stillstand gelangt waren, abgeschlossen werden. Sie bestanden in der Hauptsache in einem Entwässerungskanal, — mit dem Bau wurde im Oktober 1901 begonnen —; er umspannte das ganze Gebiet reichlicher Wasserzufuhr im Nordwesten (vergl. Karte!) und führte durch die Quellenstrasse ins Tal. Dieser Sickerkanal stellt eine nicht leichte und dabei kostspielige Anlage dar, da er, um in unbewegtem Erdreich zu liegen, in den tertiären Ton eingebaut werden musste. Es waren daher Ausschachtungen von bis zu 8 m Tiefe erforderlich, die sich in der Quellenstrasse, soweit sie dem Bruchgebiet angehört, naturgemäss technisch besonders schwierig gestalteten. Trotzdem soll nicht geleugnet werden, dass diese gründliche Art der Entwässerung, wenngleich für die weitere Ausdehnung des Bergrutsches ohne Belang, einen nicht zu unterschätzenden Einfluss auf die Bodenbewegungen ausgeübt hat: Sie verlangsamte das Tempo der rutschenden Massen und sicherte das Fabrikgebäude vor einem allzuplötzlichen Herandrängen derselben. Dass diese aber trotz allem, wenn auch langsam, weiter bergab wandern, dafür bürgt die Stetigkeit unserer Niederschläge: Jeder neue Regenguss führt neue Wassermengen in die klaffenden Risse und Spalten der rutschenden Scholle, und diese

kommt nicht eher zur Ruhe, als bis ihr letzter Rest auf der Sohle des Tagebaues angelangt oder auf der Feldbahn verladen ist.

Ich habe bereits angedeutet, dass im Verhältnis zu der geringen Grösse des Rutschgebietes der angerichtete Schaden riesengross ist: Er setzt sich zusammen aus den Beschädigungen des Fabrikgebäudes und dem teilweisen Verfall der Tongrube, deren Betrieb für lange Zeit beschränkt war. Dazu treten die Kosten für die Abfuhr der in die Grube gerutschten Erd- und Steinmassen sowie die Schädigung mehrerer benachbarter Besitzer, deren Grundstücke von den Erdbewegungen mitergriffen wurden. Besonders hoch sind die Kosten der eigentlichen Sanierung, also der Entwässerungskanal mit Einschluss der langwierigen Vorarbeiten und die Wiederaufschüttung, Neupflasterung u. s. w. der Quellenstrasse, deren Wiederherstellung nur durch Aufführung einer starken Futtermauer entlang ihrem Südrande möglich war. Als unvermeidliches, letztes Übel seien endlich die verschiedenen, drum und dranhängenden Prozesse genannt.

Erfreulich erscheint demgegenüber allein die für die Wissenschaft wie Technik beachtenswerte Tatsache, dass sich die Ursachen derartiger Erscheinungen bis in die Einzelheiten ermitteln lassen; der ganze Verlauf zeigt aber auch, dass wir solchen gewaltigen Vorgängen, solange uns nicht die Natur selbst wie hier zu Hülfe kommt, einigermassen hilflos gegenüberstehen.

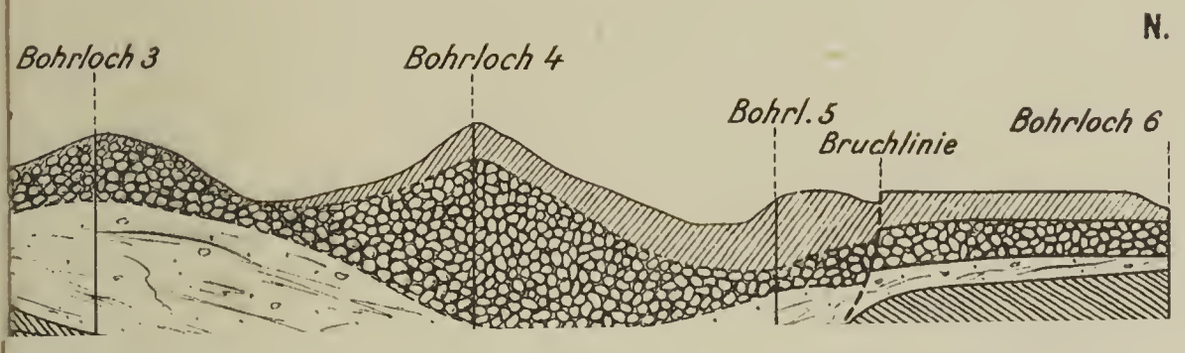
Ansicht des Rutschgebietes am 12. Januar 1903.

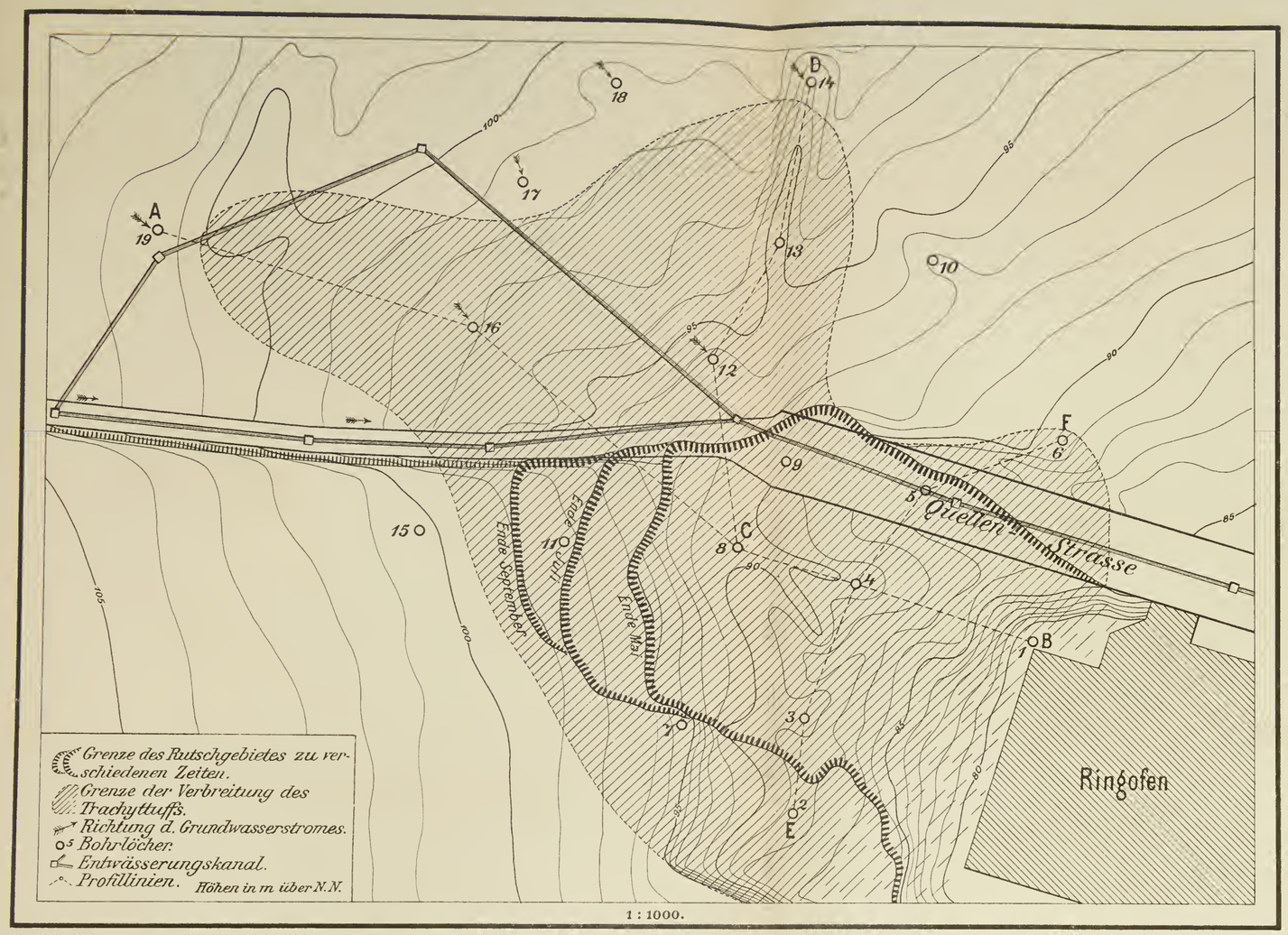
1 Lösslehm. 2 Löss. 3 Schotterschicht. 4 Trachyttuff. 5 in Bewegung befindliche Scholle.

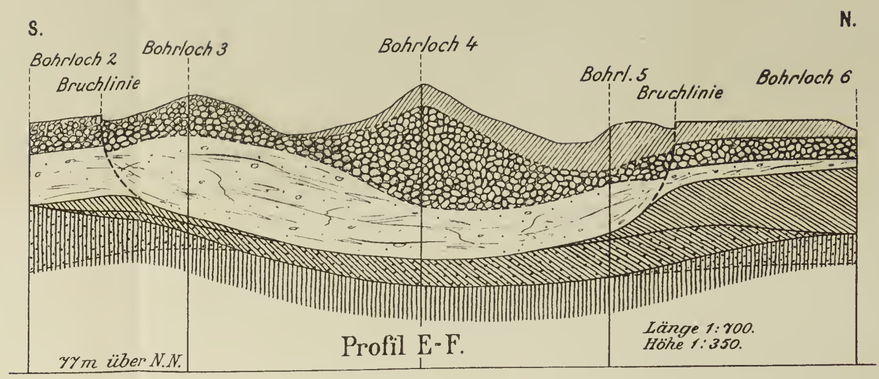
Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart.

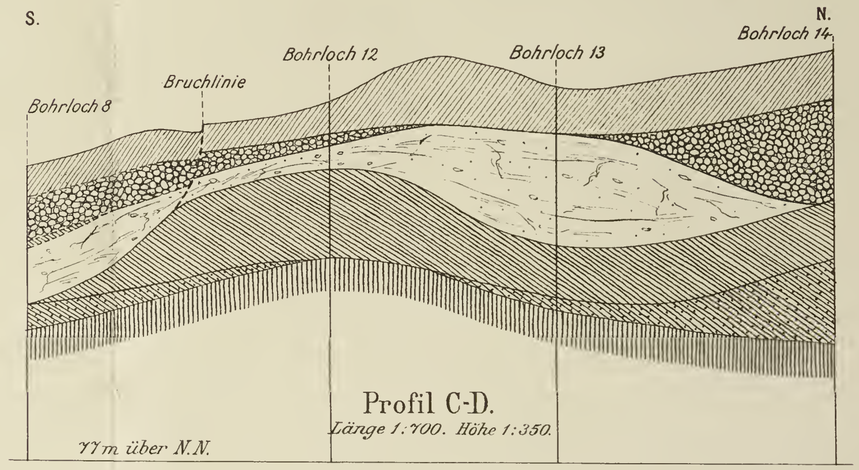
UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

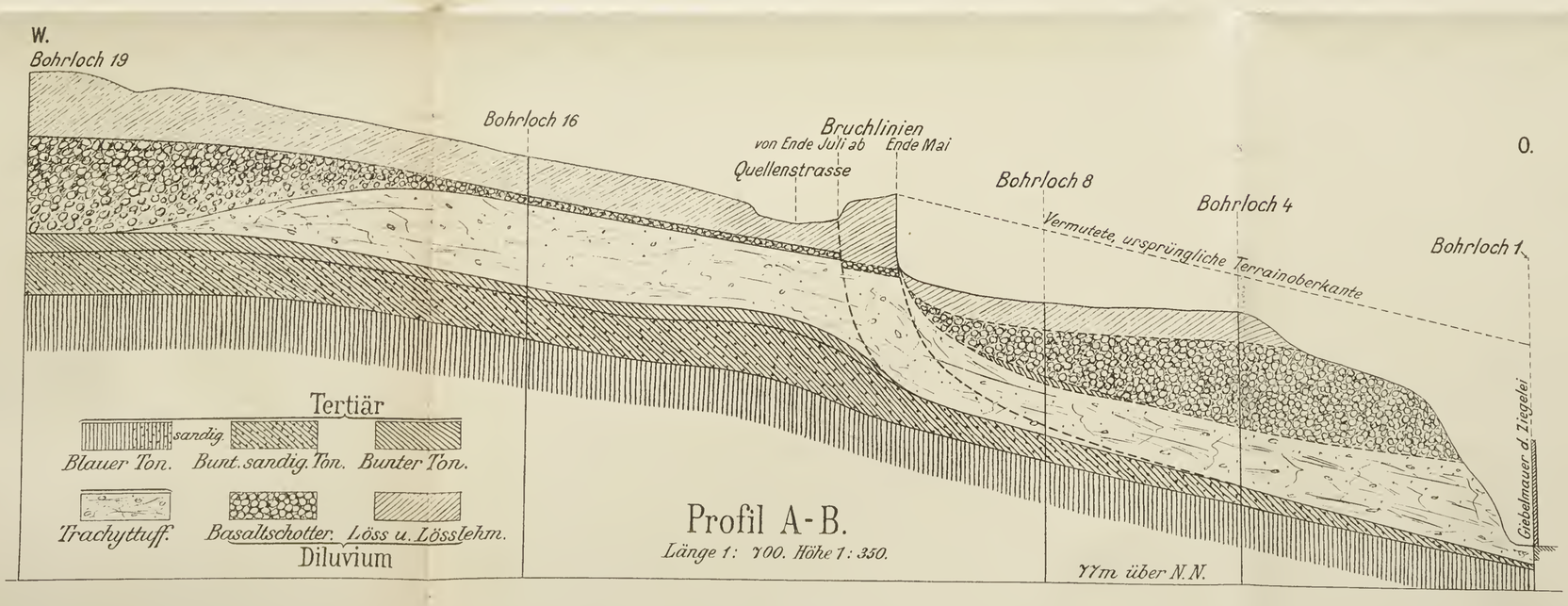
Taf. 2.











Lichtdruck der Hofkunstanstalt von Martin Rommel & Co., Stuttgart

Plan und Profile des Godesberger Bergrutsches.

Die Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen im normalen und im Hungerzustande.

Von

F. Stoppenbrink.

(Aus dem zoologischen und vergleichend-anatomischen Institut in Bonn).

Trotzdem wir über eine umfangreiche Turbellarienliteratur verfügen, haben unsere Kenntnisse von den Geschlechtsorganen der Planarien noch immer manche Lücken aufzuweisen. Insbesondere schenkte man dem Zustande derselben während der verschiedenen Jahreszeiten bisher wenig Beachtung, und doch legten die Resultate tiergeographischer und biologischer Untersuchungen gerade eine Beantwortung dieser Frage ziemlich nahe. Besonders der Umstand, dass *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta* ihre Kokons in unseren Gegenden vornehmlich in der kalten Jahreszeit ablegen, während bei anderen Planarien die Fortpflanzung zu dieser Zeit völlig ruht, veranlasste mich, bei einzelnen Formen die Veränderungen, die sich dabei an den Geschlechtsorganen bemerkbar machen, genauer zu untersuchen. Waren bisher nur *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta* als Winterlaicher bekannt, so lernte ich während meiner Untersuchungen in *Dendrocoelum lacteum* einen dritten Winterlaicher kennen. Die Kokonablage dieser drei Formen verteilt sich auf die einzelnen Monate

des Jahres folgendermassen, wobei die Ziffern die Zahl der beobachteten Kokons angeben:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	
Polycelis cornuta . . .	3	6	5	9	6	5	3	1	1	2	5	3	Nach Beobachtungen von Herrn Prof. Dr. Voigt in den Jahren 1896 bis 1901.
Planaria alpina	5	5	2	1	2	2	—	—	—	1	—	6	Nach Beobachtungen von Herrn Prof. Dr. Voigt in den Jahren 1892 bis 1898.
Dendrocoelum lacteum . .	10	16	2	—	—	—	—	—	—	—	2	3	Nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1902 bis Frühjahr 1904.
Planaria gonocephala . . [Sommerlaicher]	—	—	—	—	6	8	16	9	2	—	—	—	Nach eigenen Beobachtungen in den Jahren 1902 bis Frühjahr 1904.

Was *Polycelis cornuta* betrifft, so hält die Kokonablage das ganze Jahr hindurch an, doch sind es zumeist die kälteren Monate, die eine erhöhte Zahl Kokons aufzuweisen haben.

Bei *Planaria alpina* wird, soweit die bisherigen Beobachtungen reichen, in den Gebirgsbächen Mitteldeutschlands die Kokonablage im Sommer unterbrochen, zeigt aber eine Steigerung im Dezember, Januar und Februar. In den Hochalpen dagegen liegen nach Zschokke[1]) die Verhältnisse umgekehrt, insofern als sich hier *Plan. alpina* gerade mitten im Sommer durch Kokons fortpflanzt.

Bei *Dendrocoelum lacteum* beschränkt sich die Fortpflanzungsperiode auf die Wintermonate, ihr Höhepunkt fällt in den Januar und Februar.

1) Zschokke. Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel 1901. S. 34.

Um den Gegensatz zwischen Winterlaichern und Sommerlaichern zu beleuchten, enthält die Tabelle an vierter Stelle ein Verzeichnis der in meinen Aquarien von *Planaria gonocephala* abgelegten Kokons. *Pl. gonocephala* vermehrt sich nur im Sommer, die Zahl der Kokons erreicht im Juli ihre grösste Höhe.

Die Ablage der Kokons in der Winterzeit deutet darauf hin, dass die Tiere zu den Eiszeitrelikten gehören. Bei *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta* spricht dafür auch die Verbreitung in den kühlen Quellbächen, in denen die Ausbreitung hauptsächlich durch langsames Vorwärtswandern stattgefunden hat. Bei dem im stehenden Wasser lebenden *Dendrocoelum lacteum* dagegen ist die Verbreitung vorzugsweise auf dem Wege des Verschleppens durch Wasservögel u. s. w. erfolgt. Da diese passive Verbreitung aber vielen Zufälligkeiten unterworfen ist und deshalb in sehr unregelmässiger Weise vor sich geht, so lässt sich aus der Verbreitung dieser Art vorläufig keine sichere Stütze finden. Dazu kommt noch, dass *Dendrocoelum lacteum* auch in Gewässern zu leben vermag, deren Temperatur eine ziemliche Höhe erreicht. Sein Vorkommen ist deshalb nicht so eng beschränkt, wie das der beiden anderen Arten. Am empfindlichsten ist *Planaria alpina*, weniger empfindlich *Polycelis cornuta*, deren Widerstandsfähigkeit gegen wärmere Temperatur dadurch erhöht wird, dass sie imstande ist, sich im Sommer auf ungeschlechtlichem Wege durch Teilung zu vermehren[1]).

Planaria alpina pflanzt sich nach den von Voigt und mir im Aquarium des Bonner zoologischen Institutes gemachten Beobachtungen normalerweise nicht durch Teilung fort. Zwar finden sich in der Literatur einzelne Angaben, dass *Planaria alpina* sich regelmässig durch Teilung ver-

---

1) Voigt. Überreste der Eiszeitfauna in mittelrheinischen Gebirgsbächen. Verh. d. XVI. deutsch. Geographentages, Köln, 1903. S. 216—224. Vergl. ferner diese Zeitschr. Jhrg. 58. 1901, S. 223 bis 236.

mehre, so ist z. B. auch neuerdings Wilhelmi[1]) der Ansicht, dass gerade die während des ganzen Jahres vor sich gehende ungeschlechtliche Vermehrung *Planaria alpina* vor dem Aussterben schütze, aber alle bisher beobachteten Fälle von Teilung bei dieser Art sind sicher nicht auf einen regelmässigen normalen Fortpflanzungsprozess zu beziehen, sondern stellen Ausnahmefälle dar, in denen die Tiere sich nicht im völlig normalen Zustande befanden. Wie mir Voigt aus seinen Tagebuchnotizen mitteilt, zeigten die unter anscheinend ganz normalen Verhältnissen lebenden Tiere, an denen er im Sommer 1893 bei zwei Exemplaren Teilungen beobachtete[2]), später doch Erscheinungen, die darauf hindeuteten, dass sie wahrscheinlich schon zur Zeit der Beobachtung nicht mehr völlig gesund waren. Sie verloren nämlich im Herbst ihr Pigment und die ganze, ursprünglich aus 21 Exemplaren bestehende Zucht ging im Verlauf des Winters allmählich ein.

Was nun die Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen betrifft, so sind sie, soweit ihr Bau und ihre Entwicklung in Betracht kommen, genügend bekannt, dagegen fehlen genauere Angaben über die Umgestaltung der Geschlechtsorgane in den einzelnen Funktionsperioden.

Die Geschlechtsorgane der Planariiden kommen von allen Organen am spätesten zur Ausbildung, ihre Entwicklung beginnt erst lange Zeit, nachdem das junge Tier den Kokon verlassen hat. Man darf heute mit Sicherheit annehmen, dass die Bildung der Geschlechtsorgane von den sogen. Stammzellen ausgeht; dies sind völlig undifferenzierte Zellen, die bei der Embryonalentwicklung nicht zur Verwendung gekommen sind und sich regellos im Bindegewebe des Körpers verteilt vorfinden. An ihre Anwesenheit knüpft sich auch, wie durch zahlreiche Unter-

---

1) Wilhelmi. Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der Süsswassertricladen. Zool. Anz. Bd. 27. 1904. Nr. 12/13. S. 371.

2) Voigt. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Turbellarien. Biol. Zentrbl. 14. Bd. 1893. S. 774.

suchungen der neuesten Zeit festgestellt wurde, die grosse Regenerationsfähigkeit des Planarienkörpers, indem es die Stammzellen sind, die bei Verletzungen sich stark vermehren, um die verloren gegangenen Partien zu ergänzen, da sie infolge ihrer embryonalen Beschaffenheit befähigt sind, durch nachträgliche Differenzierung die verschiedenartigsten Gewebe des Körpers aus sich hervorgehen zu lassen.

Am frühesten erscheinen die beiden Ovarien im vorderen Körperteil, ein wenig später die Hoden, die als zahlreiche Follikel sich durch den ganzen Körper vom Kopf bis zum Schwanz erstrecken und bei *Planaria gonocephala* fast die ganze dorsale Körperhälfte für sich in Anspruch nehmen. Erheblich später beginnt in dem hinter dem Munde gelegenen Körperteile die Anlage des Penis und des Geschlechtsatriums, welches dann nach aussen durchbricht, um die Geschlechtsöffnung herzustellen. Fast gleichzeitig erfolgt die Bildung der Ausfuhrwege für die Geschlechtsprodukte, und zwar von den betreffenden Geschlechtsdrüsen aus; erst später vereinigen sie sich mit dem Atrium. Zuletzt von allen Geschlechtsorganen, wenn alles übrige bereits auf dem Höhepunkte seiner Entwicklung angelangt ist, erscheinen die Dotterstöcke und erfüllen allen verfügbaren Raum zwischen den Darmästen. Das Tier ist erst dann geschlechtsreif, wenn auch die Dotterzellen herangereift sind. Nun beginnt die Kokonablage. Diese währt bei *Planaria gonocephala*, wie aus obiger Tabelle zu ersehen ist, von Mitte Mai bis spätestens Ende September.

Ehe noch der letzte Kokon abgelegt ist, machen sich bereits gewisse Neubildungserscheinungen für die nächste Geschlechtsperiode bemerkbar. Diese betreffen die Hoden und die Dotterstöcke, während die beiden Eierstöcke das ganze Jahr über keine wesentlichen Veränderungen erkennen lassen.

Was zunächst die Hoden betrifft, so bemerkt man bereits im August, dass sie eine Regeneration einleiten. Sie stellen kleine Bläschen dar, deren Wandung von den

Samenmutterzellen eingenommen wird. Ihr Hohlraum war ursprünglich von reifen Samenfäden erfüllt, die aber während des Sommers nach und nach ausgetreten sind. Die Wände des Bläschens waren darauf zusammengefallen, und es entsteht nun ein neuer, ganz solider Hoden, der nur aus Samenmutterzellen besteht. In dieser Masse beginnt alsbald die Bildung der Samenfäden, und zwar vom Zentrum ausgehend. Die ersten reifen Samenfäden wurden gegen Ende November angetroffen. Der Hoden enthält dann im Innern die verschiedenen Entwicklungsstadien der Samenelemente, während die peripherische Schicht von einer einfachen Lage von Samenmutterzellen gebildet wird, welche bis zur nächsten Geschlechtsperiode unverändert erhalten bleibt. Von Februar ab reifen allmählich sämtliche Samenbildungszellen heran und gegen Anfang des Frühjahrs sieht man fast nur noch reife Samenfäden im Innern.

Die Dotterstöcke gehen nach Abgabe ihres Inhaltes vollständig zugrunde. Eine Neubildung erfolgt hier durch die Stammzellen. Im September findet man bereits an der Stelle, wo die verschwundenen Dotterstöcke lagen, einzelne Stammzellen im Begriff, sich zu teilen. Sie stellen kurze Zellstränge her, deren Ende sich schon frühzeitig an den Eidottergang anlegt. Durch fortwährende Teilung ihrer Zellen gewinnen diese Stränge mehr und mehr an Ausdehnung. Im Oktober nur aus einer einzigen Zellenreihe bestehend, werden die Zellstränge im Verlauf des November und Dezember mehrreihig. Bis gegen Ende Februar lassen sich ausser einer Vermehrung der Zellen keine weiteren Veränderungen bemerken. Dann tritt mit Beginn der warmen Jahreszeit eine Umwandlung der Stammzellen in Dotterzellen ein, zunächst bei den mehr zentralgelegenen Zellen des Stranges, während die peripherischen anfangs noch unverändert bleiben. Die Umwandlungen äussern sich in einer Grössenzunahme der Zelle, wobei zugleich im Protoplasma kleine Dotterkugeln und Fetttröpfchen auftreten. Im Verlauf des März und April nehmen diese mehr und mehr an Grösse zu, namentlich

die Fettropfen erreichen unter Umständen eine recht ansehnliche Grösse. Anfang Mai sind die meisten Dotterzellen reif, auch die peripherischen haben die Umwandlung vollzogen. Dann beginnt wiederum Mitte Mai die Kokonablage[1]).

Bei der Bildung der drei Kokons, die ein Tier durchschnittlich während einer Geschlechtsperiode ablegt, werden fast alle Dotterzellen verbraucht. Nur ein kleiner Rest bleibt in den Dotterstockfollikeln zurück, dieser wird aber nicht etwa zur Neubildung von Dotterzellen für die nächste Geschlechtsperiode verwandt, sondern es ergab sich, dass die zurückbleibenden Dotterzellen einem Rückbildungsprozess unterworfen werden, ehe die Neubildung der Follikel einsetzt. Bei den Tieren, die mit ihrer Kokonablage eher fertig wurden, tritt dies entsprechend früher ein, so dass man bei diesen bereits im Juli zerfallende Dotterzellen antreffen kann.

Versetzte ich Tiere in einen Hungerzustand, so fand ich, dass ihre Kokons kleiner ausfielen, je länger der Hunger dauerte, oder dass überhaupt gar keine Kokons abgelegt wurden. Bei genauerer Untersuchung stellte es sich heraus, dass in bezug auf die Dotterstöcke die gleichen Rückbildungserscheinungen als Folgen des Hungers auftreten, wie sie sich normalerweise am Ende einer Geschlechtsperiode einstellen. Der Zerfall der Dotterzellen gibt sich in einem Zerfliessen des Kernes und der Dotterkugeln, sowie in einer Verflüssigung des Plasmas zu erkennen. Diese drei Zellsubstanzen bilden schliesslich ein Gemisch, welches die unversehrt bleibenden Fetttropfen eingeschlossen enthält. Bei den Kontraktionen des Tieres wird eine solche verflüssigte Zelle bald in kleinere Tropfen zerdrückt und diese Tropfen werden resorbiert. Dadurch erhält das hungernde Tier für den Stoffwechsel der übrigen

---

1) Gelegentlich bei *Planaria polychroa* ausgeführte Schnitte zeigten, dass hinsichtlich der Dotterstöcke in den betreffenden Monaten dieselben Zustände obwalten wie bei *Planaria gonocephala*. Bekanntlich ist auch *Plan. polychroa* ein Sommerlaicher.

Gewebe seines Körpers einige Nahrungsstoffe, die es in die Lage versetzen, noch eine Zeitlang das Leben zu fristen, ohne dass zunächst andere Organe in Mitleidenschaft gezogen werden.

Setzt man aber die Hungerversuche darüber hinaus fort, so werden auch die übrigen Geschlechtsorgane angegriffen, und zwar zunächst der Penis, die Penisscheide und die Wände des Atriums. Diese Partien des Geschlechtsapparates sind sehr muskulös. Die einzelnen Muskelelemente zeigen bei den Tricladen, wie bei anderen Gruppen der Plattwürmer, einen von dem typischen insofern abweichenden Bau, als die Bildungszelle der kontraktilen Faser, der Myoblast, im Verlauf der Entwicklung von derselben abrückt und mit ihr nur durch einen feinen Protoplasmafaden in Verbindung bleibt[1]). Infolgedessen liegen die kontraktilen Fasern für sich in einer Schicht bei einander, während die dazu gehörigen, den Zellkern umschliessenden Myoblasten eine besondere Lage ausserhalb der kontraktilen Substanz bilden. Dieses auffällige Verhalten war die Ursache, dass man bei den Geschlechtsorganen bisher die Myoblasten und ihre zugehörigen Verbindungsstränge als solche nicht erkannte, sondern für Drüsen oder für besonders modifiziertes Bindegewebe hielt. Beim Hungern des Tieres zerfällt die Muskelzelle in der Weise, dass die kontraktile Substanz in der Kontraktionsphase abstirbt, während die Bildungszelle noch eine Weile erhalten bleibt. Durch den Zerfall der Muskulatur und der Epithelzellen, die ebenfalls zugrunde gehen, wird der gesamte Begattungsapparat zurückgebildet, bis er bei hinreichend langem Hungerzustande vollständig verschwindet.

Im weiteren Verlaufe des Hungerns verschwinden auch die Hoden und Ovarien, so dass ein völlig ausgehungertes Tier überhaupt keine Geschlechtsorgane mehr aufzuweisen hat.

---

1) Jander, Die Epithelverhältnisse des Tricladenpharynx. Zool. Jahrb. Abt. f. Anat. u. Ont. 10. Bd. 2. Hft. 1897. S. 157—198, 199—204.

Interessant ist die Tatsache, dass die Degeneration der Geschlechtsorgane gerade in umgekehrter Reihenfolge vor sich geht, wie ihre Entwicklung.

Die Hungerversuche, die an *Planaria gonocephala* und *Plan. alpina* ausgeführt wurden, ergaben bei beiden Arten die gleichen Resultate. Von beiden Arten wurden zur Kontrolle Tiere, die bei Beginn des Versuchs ebensoweit geschlechtlich entwickelt waren, wie die hungernden Tiere, regelmässig weiter gefüttert. Diese Tiere entwickelten ihre Geschlechtsorgane zur völligen Reife und schritten zur Kokonablage.

Eine Rückbildung der Geschlechtsorgane lässt sich auch durch Regenerationsversuche erreichen. Der alte Körperteil, auf dessen Kosten die Regeneration der verloren gegangenen Partie stattfindet, gerät dadurch in einen gewissen Hungerzustand und bekommt die zur Erhaltung des Lebens und zur Neubildung notwendigen Nahrungsmengen durch den Zerfall der Geschlechtsorgane.

Das Verschwinden der Geschlechtsorgane unter dem Einflusse des Hungers gibt sich auch äusserlich in der Körperform des Hungertieres zu erkennen, indem die ganze hinter dem Munde gelegene Körperpartie, welche die Hauptmasse der Geschlechtsorgane enthält, stark verkürzt wird.

Aber die Geschlechtsorgane sind es nicht allein, welche die Kosten des Hungerns zu tragen haben, auch im Darm, Parenchym, Exkretionsgefässsystem, Hautmuskelschlauch und Körperepithel gehen Veränderungen vor sich. Vorzugsweise bestehen diese in einem Kleinerwerden der die genannten Organe zusammensetzenden Zellelemente durch den Verbrauch ihrer Reservestoffe. Zweifelsohne spielen aber auch Rückbildungen eine gewisse Rolle, die sich nur dadurch leicht der Beobachtung entziehen, dass sie an vereinzelten Zellen erfolgen.

Den geringsten Veränderungen unterworfen ist das Nervensystem, was auch schon dadurch zum Ausdruck kommt, dass der Kopfteil stark ausgehungerter Exemplare von *Planaria gonocephala* im Verhältnis zum stark zusammengeschrumpften Körper übermässig gross erscheint.

Als Gesamtresultat ergibt sich, wie wir aus den angeführten Tatsachen ersehen, dass eine ungleiche Beeinflussung der verschiedenen Organgruppen durch den Hunger stattfindet, und dass der von Barfurth[1]) aufgestellte Satz auch hier zu Recht besteht, wonach allgemein „die entbehrlichen und weniger wichtigen Organe zuerst und am stärksten angegriffen und die entnommene Substanz als Nährmittel für die wichtigeren Organe verwandt“ wird.

Um die Unterschiede zwischen einer Gruppe gefütterter und hungernder Tiere zahlenmässig vor Augen zu führen, mag es genügen von den vielen Versuchen[2]) einen einzigen an dieser Stelle wiederzugeben. Die Grössenverhältnisse beziehen sich auf die Länge und Breite eines gleichmässig ausgestreckt kriechenden Tieres.

Planaria alpina

a) gefütterte Gruppe

Datum	grösstes Tier	kleinstes Tier
16. III. 03.	L 13 : Br 2 mm	L 10 : Br 1 mm
15. VI. 03.	17 : $2^1/_2$	12 : $1^1/_3$
15. IX. 03.	17 : $2^1/_2$	13 : 2
15. XII. 03.	17 : $2^1/_2$	14 : 2

b) hungernde Gruppe

Datum	grösstes Tier	kleinstes Tier
16. III. 03.	L 13 : Br 2 mm	L 10 : Br 1 mm
15. VI. 03	10 : $1^1/_3$	6 : $^2/_3$
15. IX. 03.	7 : 1	4 : $^1/_2$
15. XII. 03.	$3^1/_2$: $^1/_2$	$2^1/_2$: $^1/_3$

Die Tabellen zeigen, dass innerhalb von 9 Monaten ein hungerndes Tier gut drei Viertel seiner ursprünglichen Grösse verloren hat, während ein anfangs gleich grosses Tier, welches weitergefüttert wurde, um ein Viertel gewachsen ist, demnach die fünffache Grösse des Hungertieres aufweist.

Bei *Planaria gonocephala* wurden gelegentlich noch grössere Unterschiede beobachtet.

1) Barfurth. Der Hunger als förderndes Prinzip in der Natur. Arch. f. mikr. Anat. 29. Bd. 1887. 1. Hft. S. 29.

2) Betreffs der weiteren Tabellen und einer eingehenderen Darstellung der sich unter dem Einflusse des Hungerzustandes abspielenden Prozesse muss ich auf die demnächst erscheinende ausführlichere Arbeit verweisen.

Vulkanologische Streifzüge im Maoriland.

Von

Paul Grosser.

Mit Tafel III und IV.

Als am 22. Dezember 1858 Ferdinand von Hochstetter, der erste wissenschaftliche Erforscher des „Grossbritanniens der Südsee", an Bord der österreichischen Fregatte Novara in den Hauraki-Golf einfuhr und in Auckland vor Anker ging, vermisste sein Auge die Naturwunder, von denen er gehört hatte, die Geyser und Sprudel, die Vulkane und Hochgebirge, und ein niederschlagendes Gefühl der Enttäuschung befiel ihn. Seine Phantasie hatte in einen engen Vorstellungskreis zusammengedrängt, was in einem Lande zerstreut liegt, dessen Grundfläche nur um $^1/_7$ kleiner ist als Grossbritannien und Irland. Beschwerlicher und langer Reisen bedurfte es, um die Eigentümlichkeiten der Kolonie, eine nach der anderen, zu studieren und zu bewundern. Ähnlich sind die Empfindungen des modernen, Neu-Seeland betretenden Reisenden, dem die Lobsprüche des entzückenden Klimas, der Üppigkeit des Bodens in den Ohren klingen, aber heulender Wind, unberechenbare Regenschauer und trostlose Landschaft entgegengetreten und ein berechtigtes Staunen von der Vieldeutigkeit der Begriffe abnötigen. Aber gleich wie damals die gastfreundliche Aufnahme, die der junge Gelehrte vom ersten Augenblick an bei den Kolonisten fand, die Verstimmung über die Zerstörung eines Gedankengemäldes unmittelbar

beseitigte, so vergisst auch heute der Ankömmling in Auckland schnell seine Enttäuschung, sobald er mit den Bewohnern in nähere Berührung kommt. Ihre natürliche Liebenswürdigkeit, das ungezwungene Entgegenkommen, die Einfachheit ihres Sichgebens, ihr heiterer Sinn und die wirkliche Freiheit ihrer Anschauungen nehmen den Fremden bald gefangen und erfüllen ihn mit aufrichtiger Sympathie für die Antipoden.

Ferdinand von Hochstetter beschreibt Auckland als eine zum grössten Teil aus Holz gebaute, weitläufig angelegte Stadt von grossem Umfang. Auch heute, nachdem ihre Bevölkerung von 8000 auf beinah 70000 Seelen gestiegen ist, scheint dieser Grundcharakter deutlich durch. Die bergige Bodengestaltung und die bewegte Küstenlinie kleiden die Szenerie in reichen Wechsel. Hansoms, vorsintflutlich anmutende Omnibusse und moderne elektrische Bahnen vermitteln den Verkehr, und dem Strassenbild merkt man in nichts an, in welchem Teile der Erde man sich befindet; ja wochenlang kann man hier verweilen, ehe ein Eingeborenengesicht das Auge streift.

Auckland war lange Zeit die Hauptstadt der Kolonie, bis der Wunsch, einen mehr zentral gelegenen Ort als Regierungssitz zu küren, 1864 zur Wahl Wellingtons an der die Nordinsel von der Mittelinsel scheidenden Cook-Strasse führte. Auch Wellington, an dem grossen Port Nicholson, hat eine ausgezeichente Lage, die nur unter dem Mangel eines breiteren Küstenstriches leidet, da hohe Bergzüge die ganze Bucht umgeben. Ein grosses Stück Flachland, da wo sich die weitläufigen Werftanlagen des Lambton Hafens erstrecken, wurde zum Teil von Menschenhand angeschüttet, und so dem Meere ein Stück Boden abgewonnen, auf dem sich jetzt ein bewundernswerter Güteraustausch abspielt. Viel grossartiger indessen ist das Bodengewinnungswerk welches das Erdbeben vom 23. Januar 1855 um Port Nicholson verrichtete, und welches zu grosses geologisches Interesse besitzt, um nicht

zu einer etwas eingehenderen Betrachtung herauszufordern. Wie Lyell nach mündlichen Berichten sachkundiger und kritisch geschulter Augenzeugen in den „Principles“ [1]) sehr anschaulich schildert, hob sich damals das Land bis zum Höchstbetrage von 3 m, wurden breite Landstreifen am Fusse der bis dahin vom Meere umspülten Klippen dauernd trocken gelegt und die Anlagen von Strassen (und Eisenbahnen) da ermöglicht, wo früher an das Meeresniveau herabreichende Felsen dem Verkehr die grössten Hindernisse bereiteten. Wenn man aus einer grösseren Höhe, z. B. von einem der im freundlichen Landhausstyl aus Holz errichteten, an der Berglehne hinter Wellington mit lebhaft roten Dächern aus dem Grün der Gärten herauslugenden Bauten zum Hafen hinabschaut, nimmt man nicht ohne Verwunderung den schmalen Küstensaum zwischen den Klippen der Hänge und dem Meere rundherum wahr, während Fahrten auf der Landstrasse oder dem Schienenweg (z. B. zur Hutt) im Einzelnen die Gunst der Natur mit der Erzeugung dieses Landstreifens der Beobachtung aufnötigt. Den genaueren Angaben Lyells ist eine weitere hinzuzufügen. Port Nicholson steht im S. durch eine 2 bis 3 km breite Einfahrt zwischen bergigen Ufern mit der offenen See in Verbindung. Parallel damit liegt westlich, auch von Bergen eingefasst, ein niedriger noch nicht 1 km breiter Isthmus, Miramar. Dieses kürzlich für schweres Geld zur Bebauung verkaufte Gelände war zur Zeit der Gründung Wellingtons vor ungefähr 60 Jahren zum grossen Teil von einer Lagune eingenommen, zu deren Trockenlegung für Weidezwecke der Eigentümer einen Kanal graben liess. Da aber ein Teil des Seebodens tiefer als das Meeresniveau lag, gelang die Bodengewinnung nur teilweise. Da kam das Erdbeben, welches den Isthmus um 2 m hob, so dass die Kanalsohle vertieft und die Entwässerung vollkommen erreicht werden konnte. Auf diesem Isthmus

1) 12. Aufl. 1875. Bd. II. 83—88.

findet man höchst eigentümliche Windschliffsteine. Ihre Form ist langgestreckt und dachförmig, ihre Lage mit der Längsaxe parallel den Ufern, also quer zu der Richtung, in welcher der Wind hin- und herfegt.

Von vulkanischen Erzeugnissen ist in weiten Grenzen von Wellington nichts zu finden. Indessen zeigen in dem anderen, zuerst genannten Haupthafenplatz, dem bedeutendsten von allen, Auckland, typische, kleine Kegel den vulkanischen Charakter des Bodens schon von fern an. Im Umkreis von nur wenigen km der Stadt liegen, von einander ganz individuell getrennt, mehr als ein Dutzend zerstreut, jeder noch längst nicht den Raum von $^1/_2$ oder 1 qkm bedeckend und kaum 100 bis 200 m hoch. Über diese Zone hinaus erstrecken sich noch zahlreiche andere. Sie bestehen im Allgemeinen aus Auswurfsmassen, die einen oder mehrere weite Kratere umfassen, und entsenden Lavaströme. Bei anderen, wie am Takapuna-See, fehlt ein Kegel ganz, dagegen beherbergt flach gelagertes ziemlich weiches Gestein einen ausgedehnten, steilwandigen, niedrigen Kraterkessel. Es ist höchst wahrscheinlich ein echtes Maar. Besonderes Interesse beansprucht der Rangitoto, eine fast kreisrunde Insel im Hauraki-Golf. Er bedeckt am Meeresspiegel eine Fläche von 7 bis 8 km Durchmesser und steigt ganz allmählich mit einer Neigung bis zu 8° zu 279 m an. Er endigt in mehreren Gipfeln, die von fern den Eindruck eines zerstörten grossen Ringwalls mit Zentralkegel machen, tatsächlich aber neben einander geordnete, gesonderte, einzelne Auswurfskegelchen sind. Der grosse breite Gesamtkegel aber, die Hauptmasse des Rangitoto, ist geflossene Lava, die an der Oberfläche in schwarzes Blockwerk aufgelöst, einheitlich vom zentralen Eruptionskanal aus rundherum ausgebreitet wurde. Der Rangitoto ist das zweifellose Kind eines einzigen Eruptionsaktes, aus einem Guss geformt. Einzelne Ströme oder Decken kommen nicht vor, die Einheitlichkeit des Baues liegt klar vor Augen. Es ist eine Riesenüberschwemmung leichtflüssiger Lava von einem

zentral gelegenen Quellpunkte aus. Die unscheinbaren Auswurfskegelchen in der Mitte sind nichts anderes als die Dokumente der Begleitung des Lavaergusses durch — nicht bedeutende — Gasmengen, die bei ihrer Befreiung aus dem Eruptionsschlot Magma in die Luft schleuderten, das die Rapillikegel aufbaute. Zeigen sich uns die Staukegel des Georg auf Santorin, des Colle Umberto I. am Vesuv, des „Cône" vom Pelé, des Merapigipfeldoms, der Ghaieneubildung[1]) als kuppenförmige Lavaberge aus unbestritten einem Guss, so ist der Rangitoto ein bei weitem grösserer, klassischer Repräsentant monogener Vulkanbildungen, wo sich eruptives Magma in leichter Beweglichkeit nach allen Seiten weit ausbreitete und nur eine, im Verhältnis zur überfluteten Fläche geringe Anschwellung des Bodens erzeugte (Tafel 3). Gleich dem Rangitoto, dessen deutlicher Sprache der überzeugteste Gegner von Stübels Monogenismus sich nicht verschliessen kann, sind die sehr viel kleineren, vorwiegend aus losen Produkten aufgebauten Vulkänchen bei Auckland ebenfalls nur als Erzeugnisse je eines einzigen Aktes aufzufassen. Sie erinnern in mancher Beziehung, namentlich in ihrer Massenhaftigkeit auf kleinem Raum, teilweise aber auch im Bau an die phlegräischen Kegel, deren monogene Bildung ernstlich wohl von niemandem bestritten und durch den historischen Ausbruch des Monte Nuovo bestätigt wird, ferner und zwar nicht nur deren Massen nach, an die Eifel-Vulkane und diejenigen des Vélay (Zentral-Frankreich), sowie schliesslich an die kleinen Erzeugnisse im Valle de Mexico.

Die vulkanische Tätigkeit Neu-Seelands fand ihre Hauptverbreitung auf der Nordinsel, deren Oberfläche nach einer Angabe von James Hector zu einem Drittel aus massigen Gesteinen besteht. Noch gegenwärtig ist

---

1) Vergl. Paul Grosser, Reisen in den ecuatorianischen Anden. Sitz.-Ber. d. niederrhein. Ges. f. Nat.- u. Heilkunde zu Bonn 1904 p. 4, 5.

das Zentrum dieses Landesteils Sitz sehr lebhafter feuriger Reaktionen. Durch die erfolgreichen Bemühungen der Regierung, mit Verkehrs-Erleichterungen Touristenschaaren anzuziehen, ist das „Maori-Wunderland“ so weit zugänglich geworden, dass auch die abseits der Strassen liegenden Gegenstände des geologischen Interesses nicht allzu schwer erreichbar sind. Von Auckland führt eine Eisenbahn in sechs Stunden in den Bereich der Hauptwerkstätte Hephästos', nach Rotorua, einem Thermalbadeort 278 m über dem Meere. Bimssteinsand mit seinem Staub und der Haidelandschaft verraten schnell den sauren Gesteinscharackter des Gebietes gegenüber dem basischen im Auckland Distrikt. Die unzähligen heissen Quellen haben an vielen Stellen vermöge ihres Kieselsäuregehalts die losen Bimssteinschichten zu einem festen Gestein zementiert, und in diesem arbeitet die Erosion im Kleinen steilwandige Schluchten und zinnenartige Pfeiler wie für die Puppenstube aus. An den Ufern des Rotorua-Sees steigen Gasblasen in dem etwas milchig trüben Wasser auf, in Schlammlöchern brodelt es, und an zahlreichen Punkten sind unausgesetzt Schwefelsublimationen im Gange, alles Äusserungen lebhafter Solfatarentätigkeit. Ein paar Kilometer südlich befindet sich Whakarewarewa mit dem berühmtsten Geysergebiet Neu-Seelands, wo an einem gewundenen Bachlauf auf kleinem Raum natürliche dampfende Springbrunnen, kochende Wassertümpel und blasendurchströmte Schlammpfuhle beisammen liegen. Sie bieten, so sehr sie jahraus jahrein bestaunt und gepriesen werden, ausser dem wissenschaftlichen Interesse nur Unvollkommenes, ja in ästhetischer Hinsicht rufen sie womöglich Enttäuschung wach. Wenigstens derjenige, der den Yellowstone Park in Nord-Amerika kennt, welchem ja trotz seiner Herrlichkeit mancher unerschrocken und selbständig seine wahren Gefühle äussernde Laie auch nur eingeschränkten Beifall zollt, wird sich wenig begeistern können. Die Ausbruchsöffnungen der Neu-Seeland-Geyser haben selten kunstvolle Einfassungen, schmückende

Draperieen, phantastische Formen in eindrucksvollem Grade, und das Fontänenspiel selbst kommt unter dem dichten Schleier des beim Emporschleudern des kochenden Wassers entwickelten Dampfes nicht zu wirksamem Ausdruck. Umsonst schaut man nach waldumkränzten Teichen von solcher Farbenpracht aus, wie sie im nordamerikanischen Territorium das Auge entzücken, und die Schlammkessel sind keinen Farbtöpfen gleich, wo aufsteigende Dampfblasen in stets wechselndem Spiel riesige Blütenformen aufwerfen. Alles ist einige Töne tiefer und weniger harmonisch gestimmt.

Im Geysergebiet gibt es alte Dörfer, wo man mit Maoris in häufige Berührung kommt. Man darf sich unter diesen keine Naturmenschen vorstellen, wie den alten Krieger Take-take, dessen Mienenspiel imponierendes Selbstbewusstsein ausdrückt, dessen vom Gewand wenig bedeckten muskulösen Körperformen individuelle Kraft veranschaulichen. Es gibt keine mächtigen Häuptlinge mehr, welche in gekränktem fürstlichen Stolz einem Europäer einen ungnädigen Empfang bereiten, wenn er ihm einen Tag später seine Aufwartung macht, als er erwartet wurde, wie es Te Heuheu tun konnte, als Hochstetter ihm den pflichtschuldigen Besuch abstattete. Die Waffen, welche früher getragen wurden, sind jetzt wertvolle Sammlungsobjekte. Sie wurden aus Nephrit gefertigt, der als Geröll in einem Bach der Mittelinsel, dem Greenstone River, vorkommt, dessen Anstehendes indessen bis heute noch nicht entdeckt ist. Da den Eingeborenen keine Metalle bekannt waren, so erforderte die Bearbeitung des zähen Steins grosse Gewandheit. Die Waffen ebenso wie die Schmucksachen und Werkzeuge, welche aus diesem Material bestanden, wurden daher von ihren Besitzern in hohen Ehren gehalten. Selbst mit unseren heutigen technischen Mitteln ist der Nephrit, aus dem man nicht nur modernen Schmuck und Zierrat, sondern auch „alte“ Streitkeulen herstellt, nicht leicht zu behandeln.

Auch von der originellen Kleidung ist nichts übrig geblieben. Mann und Weib geht im europäischen Anzug einher und bietet, stämmig, breitschultrig und untersetzt gebaut, ein nicht im geringsten anziehendes Bild. Die aus dem einheimischen Flachs (*Phormium tenax*) gewebten, häufig federgeschmückten Gewänder haben nicht einmal ihre Form im Gebrauch vererbt, wie z. B. der indianische Poncho in Süd-Amerika. Die Flachsfaser ist aber heute ein wertvolles Tau- und Bindfaden-Material.

Die Eingeborenen haben sich die thermalen Naturkräfte zu nutze gemacht, seitdem sie sich in ihrem Bereich ansiedelten. Über den Spältchen, aus denen Dampf entweicht, kochen sie, bestimmte Tümpel benutzen sie als Bäder, andere für Speise und Trank und noch andere zum Spülen des Kochgeschirrs in strenger Beachtung der Bestimmung jedes Thermalbeckens. Diese sind sehr verschieden an Form und Temperatur, obwohl sie dicht nebeneinander liegen, die einen seicht, andere bemerkenswert tief, diese märchenhaft blau und krystallklar, jene oft milchigtrüb, ja schmutzig, undurchsichtig.

Während die gewöhnlichen Wohnungen in den Maori-Niederlassungen, den Pa's, aus Brettern gefügte, schmucklose Buden sind, findet sich oft an den Gemeindehäusern (Wharepuni's), den Häuptlingswohnungen und den kleinen Vorratsspeichern reiches Schnitzwerk. Nicht nur wegen ihrer originellen Ideen und interessanten Muster, sondern besonders auch im Hinblick darauf, dass diese Schnitzereien nur mit Steinwerkzeugen ausgeführt wurden, verdienen sie aufmerksame Betrachtung. Die meisten dieser ethnographisch wertvollen Bauten haben bereits ihren Weg in Sammlungen gefunden. Das schönste Wharepuni ist im Museum zu Wellington aufgestellt. In Whakarewarewa befindet sich ein reiches und gut erhaltenes in Privatbesitz, das gegen Eintrittsgeld gezeigt wird, mit der bildlichen Darstellung der reizenden, naiven Liebesgeschichte Hine-moa's, eines Maori-Edelfräuleins. An den menschlichen Figuren fehlt stets ein Finger, um

keine allzu grosse Ähnlichkeit mit der porträtierten Person zu erzeugen, — das könnte die Götter erzürnen —, und zur Abwehr des Feindes strecken viele die Zunge heraus und verdrehen die Augen.

Unfern Whakarewarewa waren ehemals die berühmtesten Sehenswürdigkeiten des neuseeländischen Geysergebiets, die weissen und die rosa Terrassen. Sie lagen sich ungefähr gegenüber unmittelbar an den Ufern des Rotomahana-Sees. Am grossartigsten wirkten die weissen Terrassen. Es waren vom Seespiegel fast 30 m hinauf stufenförmig aufgebaute Kieselsinterablagerungen, die mehr als 100 Ar bedeckten und „weiss wie aus Marmor gehauen, einen Anblick gewähren, den keine Beschreibung und kein Bild wiederzugeben vermag. Es ist, als ob ein über Stufen stürzender Wasserfall plötzlich in Stein verwandelt worden wäre. . . . . Je höher nach oben, desto höher werden die Terrassen, 2, 3, manche auch 4 und 6 Fuss hoch. Sie sind von einer Anzahl halbrunder Stufen oder Becken gebildet, von welchen sich jedoch nicht zwei in ganz gleicher Höhe befinden. Jede dieser Stufen hat einen kleinen erhabenen Rand, von welchem zarte Tropfsteinbildungen auf die tiefere Stufe herabhängen, und eine bald schmälere, bald breitere Plattform, die ein oder mehrere, im schönsten Blau schimmernde Wasserbecken umschliesst. Diese Wasserbecken bilden ebenso viele natürliche Badebassins, die der raffinierteste Luxus nicht prächtiger und bequemer hätte herstellen können. Man kann sich die Bassins seicht und tief, gross und klein auswählen, wie man will, und von jeder beliebigen Temperatur, da die Bassins auf den höheren, dem Hauptbassin näher gelegenen Stufen wärmeres Wasser enthalten, als die auf den tieferen Stufen. Einige der Becken sind so gross und tief, dass man bequem darin herumschwimmen kann“ (Hochstetter). Am Gipfel der Terrassen befand sich in stark kontrastierendem Rot ein weites Zentralbecken, aus dem im Geyserspiel das kieselreiche Wasser über die Formation gebreitet wurde.

Etwas weniger imposant, aber in den Einzelheiten zierlicher ausgebildet waren die rosa Terrassen gegenüber, deren zarte, duftige Farben indessen in dem saftigen Rahmen des grünen Gebüschs einen erhöhten Reiz bewirkten.

Diese ungewöhnlichen Kunstprodukte der Natur, zu deren Bau vielleicht der Zeitraum eines Jahrtausends nicht hinreichte, sind leider vollständig verschwunden. Ein Gegenstück wurde aber noch vor ihrem Untergang im amerikanischen Geysergebiet in den Mammoth Hot Springs des Yellowstone Parks entdeckt, die aus Kalksinter bestehend ein sehr ähnliches Bild darbieten. Das Ende der neu-seeländischen Terrassen führte der als Tarawera-Ausbruch bekannt gewordene vulkanische Prozess vom 10. Juni 1886 herbei.

Der Tarawera war ein rhyolitischer Bergrücken mit drei Gipfeln ohne die geringste Spur eines Kraters. Solche Bergzüge beherrschen vielfach den Bodencharakter der fraglichen Gegend und fallen beispielsweise bei Rotorua deutlich in die Augen. Von SW nach NO gestreckt steigt er östlich vom Tarawera-See ziemlich steil auf, und der erfahrenste Vulkanologe hätte dem aus solider Lava bestehenden, halb mit Wald bedeckten Klotz nimmer die Rolle eines „tätigen" Vulkans zugeschrieben. Es wäre auch übereilt, ihm heute diese Bezeichnung zu geben. Nichtsdestoweniger war er der historische Schauplatz einer mächtigen Eruption, bei der der Riesenleib durch eine tiefe Caldera und gewaltige kraterförmige Kessel aufgerissen wurde, so dass es jetzt ein Berg mit einer ganzen Anzahl von „Krateren", wenn man sie so nennen darf, ist.

Die Vorboten des Ereignisses waren so unbedeutend, dass sie von den Eingeborenen, die am Bergfusse wohnten, kaum beachtet wurden. Der Boden erzitterte etwas, und einige Thermen zeigten wohl kurze Zeit vorher Unregelmässigkeiten. Sonst wird nur ungefähr acht Tage vor dem Ausbruch von einer Welle auf dem Tarawera-See

berichtet, welche zwei Fuss hoch die Üfer überflutete und die aufs Land gezogenen Canoes der Maoris herabspülte[1]). Die Eruption selbst begann mit heftigen Erdbeben um 1 Uhr nachts. Ungefähr eine Stunde später sah man vom Tarawera eine gewaltige Rauchwolke aufsteigen mit pompösen elektrischen Entladungen und es folgte Aschen- und Steinhagel und Regen, der grosse Quantitäten in die Luft geschleuderter loser Massen in Form von Schlamm niederschlug und den menschlichen Niederlassungen durch sein Gewicht besonders unheilbringend war. In wenigen Minuten scheinen sich die Explosionen am Tarawera abgespielt zu haben. Zwei Stunden darauf, um 4 Uhr, ereigneten sich von neuem Explosionen, jetzt in der Gegend des südwestlich vom Tarawera liegenden Rotomahana-Sees, bei denen wieder ungeheure Massen in die Luft geschleudert wurden. Schon um 6 Uhr war der eigentliche Ausbruch zu Ende.

Treten die geschilderten Erscheinungen durchaus nicht aus dem Rahmen der gewöhnlichen Vulkanphänomene, so hatten sich doch ganz aussergewöhnliche Vorgänge ereignet. Explosionen, bei denen mehr oder weniger bedeutende Mengen toten Materials aufgefliegen, sind nichts Neues. Ihre Wirkungsweise wurde nicht nur durch die berühmten Ausbrüche des Krakatau und des Bandai-san allgemein bekannt, sondern auch an anderen Vulkanen beobachtet, so jüngst auf der japanischen Insel Torishima der Fudji-Reihe und auf einer gleichnamigen Insel des Liu-Kiu-Bogens. Sie wirkten alle nur auf einem Punkt; jedenfalls dehnten sie sich nicht auf eine nennenswerte Längenerstreckung aus, sondern beschränkten sich auf die Erzeugung eines Aussprengungskessels. In auffallendem Gegensatz dazu steht

---

1) Pond und Smith, On the Eruption of. Mt. Tarawera (Trans. New Zealand Institute 1886 Bd. XIX. 349) machen darauf aufmerksam, dass am Vorabend Mars und Mond sich deckten.

das Explosionsgebiet des Tarawera-Ausbruchs: es umfasst einen engen Streifen von wenigstens 14 km Länge, also eine schmale, lange Linie, und auf dieser liegt eine ganze Reihe äusserlich von einander unabhängiger Explosionskessel. Aus der südwestlichen Taraweraflanke ist eine typische Caldera ausgesprengt. Auf dem Rücken selbst sind, in einer Reihe mit der Caldera angeordnet, kraterförmige, rundum geschlossene Kessel mit fast kreisförmigem Rand und mehrere hundert Meter tiefen, fast senkrechten Wänden. Beim höchsten Gipfel, Ruawahia, liegen zwei so nahe benachbart, dass zwischen ihnen nur eine, man möchte sagen, messerscharfe Scheide stehen geblieben ist (Tafel 4). Der hellgraue, unübertrefflich deutlich aufgeschlossene Ryolith zeigt keine Schichtung oder Bankung, sondern repräsentiert sich etwa wie die Trachyte und Andesite in den Steinbrüchen des Siebengebirges. Bei der Aussprengung dieser röhrenförmigen Kanäle hat es nicht sein Bewenden gehabt, sondern in ihnen wurde basaltisches Magma emporgeschleudert und baute nicht nur am Boden der Kesssel reizende Auswurfskegel, sondern schichtete auf dem ganzen Tarawera-Rücken eine Rapilliablagerung auf. Wenn die gemessenen Höhenzahlen für den Ruawahia vor dem Ausbruch und nach demselben richtig sind (3606 und 3770 englischen Fuss), so betrug die Aufschüttung das erkleckliche Mass von 164 englischen Fuss oder 50 m.

Südwestlich vom Tarawera breitet sich eine hügelige Tufflandschaft aus, in der die Erosion ähnliche, nur kleinere Schluchten wie im Löss Chinas ausgegraben hat. Sie sind, mindestens zum Teil, erst seit dem Ausbruch entstanden. Denn diese Tufflandschaft ist ebenfalls der Schauplatz von Explosionen in jener unheilvollen Nacht gewesen und muss auch eine bedeutende Aufschichtung von totem Material aus Explosionsröhren erfahren haben. Diese liegen in einer Reihe mit denen des Tarawera-Rückens. Einer fällt unmittelbar an dessen Fuss sehr deutlich ins Auge. Daran schliesst sich der Rotomahana-

See, der jetzt einen grossen Teil des Ausbruchsgebietes überflutet. Er existierte ja schon vorher und an seinen Ufern stiegen die — ebenfalls in SW—NE Richtung angeordneten — rosa und weissen Terrassen auf. Aber welche Wandlungen hat er erfahren! Früher ein ziemlich grosses Wasser von wesentlich rechteckiger Form mit nordsüdlicher Hauptrichtung, bedeckte er nach der Katastrophe nicht nur eine im Vergleich nur unbedeutende Fläche, sondern hatte auch eine ganz entgegengesetzte Gestalt, langgestreckt im Sinne der Ausbruchslinie, und zur Hälfte seine Lage da, wo früher Land war. Seitdem steigt sein Spiegel stetig. Jetzt dehnt er sich weiter aus als ehedem und sein Niveau liegt viel höher. Denn das Bachbett, durch das er früher in den benachbarten Tarawera-See abfloss, wurde auch verschüttet und der Damm zwischen den Seen aufgehöht. Es kann indessen nicht mehr lange dauern, dass der Rotomahana-See übertritt und sich ein neues Abflussbett in den Tarawera-See schafft, das sich sehr schnell, ja wahrscheinlich mit elementarer Gewalt in dem losen Tuff so tief eingraben wird, dass der Spiegel wieder annähernd auf dasselbe Niveau wie vor der Eruption fällt. Auf seine höchst interessanten Thermal-Erscheinungen, namentlich an der Stelle der ehemaligen rosa Terrassen, wo man im Boot auf kochendem Wasser fährt, kann ich leider nicht näher eingehen. Erwähnt sei nur eine mir jüngst zugegangene briefliche Nachricht, dass in allerletzter Zeit an einem der früher von Terrassen eingenommenen Orte ein neuer äusserst kräftiger Geyser entstanden ist. Am anderen Ende des Sees erreicht man eine Schlucht im Tuff, welche ihrer Richtung nach wieder auf der Ausbruchslinie liegt, und weiter findet sich — in der gleichen Richtung — von neuem eine Reihe aus Tuff ausgesprengter cylindrischer Kessel. Von diesen fordert einer ganz hervorragendes Interesse heraus. Es ist der Waimangu, der sich zu einem Geyser, ja dem gewaltigsten bekannten Geyser der Erde entwickelt hat. Sein schlammiges, tintenschwarzes

Wasser, dem er den Namen verdankt, sprang schon bis zu einer Höhe, die auf 1400 englische Fuss (425 m) geschätzt wurde. War dies auch ein ganz ausnahmsweiser Fall, so ist der Waimangu doch der imposanteste Geyser der Gegenwart und das Spiel der mächtigen, von weissem Dampf umrahmten schwarzen Wassersäule von grösstem Reiz. Es wird durch einen heissen Bach gespeist und springt sehr unregelmässig. Zur Zeit meines Besuches (Dezember 1902) gab er ungefähr jeden zweiten Tag eine Vorstellung.

Der Tarawera-Ausbruch vom 10. Juni 1866 erzeugte also auf einer Strecke von wenigstens 14 km eine Reihe von Explosionskesseln. Als von grösster Wichtigkeit muss hervorgehoben werden, dass die Anordnung derselben so geradlinig ist, dass sofort die Vorstellung einer Spalte auftaucht (und von einer solchen wird auch in der bez. Literatur gesprochen), dass indessen in Wirklichkeit von einer fortlaufenden Spalte gar keine Rede ist, ja dass im Gegenteil unter den Ausprengungskesseln, die sämtlich einen mehr oder weniger zylindrischen Durchschnitt haben, so nahe benachbarte vorkommen, dass die völlig intakte, ungeborstene und ungestörte Zwischenwand die Anwendung des Namens Spalte — soweit die Beobachtung leitend ist — geradezu verbietet. Ohne hier Folgerungen an diese Feststellung zu knüpfen, soll nur darauf hingewiesen werden, dass dies eine allgemeine vulkanische Erscheinung ist, denn sie findet sich auch auf dem Monde. Dort kommen perlschnurförmige Linien vor — z. B. am Copernicus[1]) —, welche die Vorstellung dicht benachbarter kraterartiger Kessel in langer Reihe wachrufen. Zwar lassen sich Scheiden zwischen den einzelnen Individuen nicht erkennen, indessen geht die Meinung kom-

1) Vergl. Klein, Kosmischer und irdischer Vulkanismus. Gaea, 49. Jahrgang 1904, S. 398 und Tafel V daselbst.

petenter Selenographen wie Prof. Hermann J. Klein's, dahin, dass das ausserhalb der Beobachtungsmöglichkeit liegt.

Wir verlassen die Tarawera-Ausbruchsregion und berühren südwärts weiterreisend noch andere Zonen mit lebhafter thermaler Tätigkeit, so das Geysertal bei Wairakei und das Gebiet von Taupo. Doch soll von hier nur der durch seine für Neu-Seeland ausnahmsweise anziehende Form und freie Lage bemerkenswerte Geyser Crow's Nest am Waikatofluss genannt werden. Sein Aufbau gleicht, da er früher von Gebüsch umgeben war, wo Äste und Zweige auf seinen Rand fielen und mit Sinter überzogen wurden, einem riesigen versteinerten Vogelnest. Auch in diesem Gebiet sind, mir zugegangenen brieflichen Nachrichten zufolge, kürzlich ganz überraschend Neubildungen entstanden.

Südlich von Taupo dehnt sich der gleichnamige See aus. Er ist der grösste der Kolonie und bedeckt fast 600 qm, also so viel wie der Genfer See, dem er auch in der Höhenlage bis auf weniges gleichkommt (367 m). Seine Entstehung führte Hochstetter auf Einsturz zurück, eine Ansicht, welche in dem jähen Abbruch der Rhyolite am W.-Ufer eine begründete Stütze findet. Auch die Fumarolen, welche in der Richtung dieses Ufers südlich davon in gerader Fortsetzung auftreten und eine Störungslinie anzeigen, sprechen dafür. In dieser Gegend, bei Tokaanu, ist wieder ein bedeutendes Thermalgebiet und unmittelbar daran stossen auch hier Vulkanberge. Zunächst verdeckt durch zwei kleinere untätige, den Pihanga und den Kakaramea, eröffnet sich weiter südlich der Blick auf den Tongariro, den gewöhnlich rauchenden Ngauruhoe und den höchsten von allen, den Ruapehu. Der Ngauruhoe, ein ungemein steiler Kegel (35°), soll sich aus Asche aufbauen und zum Tongariro wie Vesuv zu Somma verhalten. Trotz mehrfachen, umständlichen Besuches verhinderte mich die Ungunst des Wetters an der Prüfung dieser einfachen Frage, die mir deswegen wünschenswert erschien, weil 1. der Ngauruhoe (2269 m)

den Tongariro (1711 m) um 558 m, also (unter Zugrundelegung einer Fussebene von ca. 400 m Meereshöhe) um nicht viel weniger als die Hälfte überragt, und 2. am Tongariro selbst auch vulkanische Tätigkeit noch immer waltet, beides für den Somma-Vesuv-Typus mindestens ungewöhnliche Erscheinungen.

Der Tongariro ist ein zusammengesetzter Vulkan, von dem ich leider nur bruchstückweise Einiges mitteilen kann. Der am Gipfel unter 35° geneigte Kegel des Hauptbaues ist stark abgestumpft und besteht, wie es scheint, zum grossen Teil aus Laven. Beachtung verdienen die Fumarolen, Solfataren und Thermen an der N.-Flanke, nämlich die Ketetahi Springs und andere in einem Tal östlich davon. Jene entströmen am Grunde eines kleinen calderaartigen Kessels einem ungeheuren Chaos von Schuttmassen, nichts anderes als der Schauplatz einer verhältnismässig nicht sehr umfangreichen Explosion. Diese sind dagegen auf langer Erstreckung geradlinig in einem noch nicht sehr tiefen Tal angeordnet und bestimmen offenbar dessen Verlauf. Dasselbe gehört zu den charakteristischsten Beispielen der vielen Radialtäler an Vulkankegeln, deren Ursprung auf Spalten zurückgeht, welche bei den Paroxysmen durch den von unten wirkenden Stoss und Druck und die Erschütterungen entstehen. Dass das nicht offene Spalten zu sein brauchen, versteht sich von selbst, obwohl auch solche vorkommen, z. B. ausserordentlich schön am Asama-yama in Japan. Vielmehr müssen in der Regel einfach Sprunglinien angenommen werden in dem Sinne, wie man von gesprungenem Porzellan spricht. Solche Sprunglinien setzen sich auch zuweilen von Explosionskesseln aus fort, z. B. im Tal der genannten Ketetahi Springs, wo nicht nur in dem den Talschluss bildenden Kessel, sondern auch im Talbett selbst Thermaltätigkeit waltet. Diese Erklärung darf sicherlich auf viele Vulkantäler mit steilem, jähem, kesselförmigem Talschluss angewendet werden, wie z. B. auf einen Teil des Jamestals mit seinem merkwürdigen, sonst unmotivierten

Wasserfall auf St. Helena. Es ist bisher, nachdem Lyell damit begonnen hatte, viel zu sehr übersehen worden, dass die strikte Anwendung der Entwicklungslehre auf so gewalttätige, zahllose Katastrophen vor unseren Augen herbeiführende Naturkinder wie die Vulkane, eine weit grössere Beschränkung fordert als in irgend einem anderen Forschungszweige, und dies gilt auch in Beziehung auf die Talbildung an Vulkanen. Überall wo ein Talbett von einer Anzahl von Thermen oder Fumarolen begleitet ist, liegt für die erste Ursache dieser Talstrecke die Vermutung einer vulkanischen Sprunglinie vor, selbst wenn es so gewaltige Täler sind, wie das Yellowstone Canyon an seinem landschaftlich berühmtesten Teil.

Ausser den Thermen möchte ich vom Tongariro einen dampfenden Flankenkegel, Te Mari, erwähnen, welcher sich auch an einer Steilwand mit allen Merkmalen eines Explosionsschauplatzes, einem Riesen-Schutthaufen gleich, aufgebaut und einen Strom von Blocklava entsandt hat. Dicht neben ihm ist eine peripherisch verlaufende kurze, offene Spalte, ebenfalls mit Dampfausströmung. Es ist nicht der einzige Flankenkegel des Tongariro, aber durch seine Dampfentwicklung nimmt er nicht nur hier, sondern ganz allgemein eine auffallende Sonderstellung ein.

Der Ruapehu, der höchste neu-seeländische Vulkanberg (2693 m), hat keine der Überlieferung und Geschichte bekannte Ausbrüche gehabt. Indessen entstiegen merkwürdigerweise im April und Mai 1886, also kurz vor dem Tarawera-Ausbruch, Dampfwolken seinem, einen See beherbergenden Krater. Man hat eine tektonische Spalte vom Ruapehu über den Tongariro, Ngauruhoe, Tarawera bis zur, von einem ungemein tätigen Vulkan gebildeten White Island in der Bay of Plenty konstruiert, in die auch die Kesselreihe des Tarawera-Ausbruchs fällt. Dabei hat man aber vergessen, dass rechts und links von dieser Linie auf einer kaum viel unter 100 km breiten Zone auch Gebilde Vulkans auftreten, die bei dieser Konstruk-

tion einfach unberücksichtigt blieben. Es lässt sich auch hier wie vielerorts feststellen, dass einige nicht zu ferne Vulkane in einer Reihe liegen, dass aber die Gesamtheit derselben auf allgemeinen Spaltenzügen nicht unterzubringen ist.

Der Gipfel des Ruapehu ist mit ewigem Schnee bedeckt und um ihn gruppieren sich Gletscher. Scharf ausgeprägte Eiswirkungen zeigen sich weit unterhalb der jetzigen Gletscherzone. Auf einem Lavastrom mit geglätteter Oberfläche kommt ein musterhafter Gletschertopf vor. Ungeheure Moränen ziehen sich weit hinab, wahrscheinlich sogar unter einer, den Fuss des Ruapehu umkränzenden Bimssteindecke bis in die Ebene von Karioi hinein, wo die Hügel nordwestlich vom Tokiahurubach aus einem Blockwerk bestehen, welchem Merkmale einer Endmoräne eigen sind. Die Deutung von Schuttmassen in Vulkangebieten erheischt die allergrösste Vorsicht, da das Feuer, so paradox es klingt, dieselben Erscheinungen hervorzubringen vermag wie das Eis. Sowohl die sogenannten Schlammströme, die in den meisten Fällen richtiger Schuttströme genannt würden, als auch der bei den Explosionen aufgehäufte und später vom fliessenden Wasser weiter gegliederte Vulkanschutt können Moränen täuschend nachahmen. Andererseits vermögen auch Moränen eine solche Oberflächenähnlichkeit mit Blocklavaströmen zu besitzen, dass man sie, wenn nicht die Gesteinsbeschaffenheit ein untrüglicher Weiser wäre, mit einander verwechseln könnte, z. B. in der Scharte an der südwestlichen Flanke des Chimborazo. Wenn am Ruapehu Schlammströme erwähnt werden, so ist es sehr wohl möglich, dass Manches, was dafür angesehen wird, von Gletschern an seinen jetzigen Ort gebracht wurde, und wenn ich in Java allen Ernstes das Vorkommen von Moränen habe aussprechen hören, so fürchte ich, dass dem Beobachter trotz grosser Aufmerksamkeit eine Verwechslung mit Vulkanschutt unterlief. Dieses Haufweck heterogenster, meist scharfeckiger Massen, das vulkanische Gewaltakte

zusammentragen, kann die Täuschung bis zur Vorspiegelung gekritzter Geschiebe treiben, deren Bild durch die Auswitterung feiner Grenzlinien innerhalb von Lavagestein erzeugt wird. In der Lavastruktur liegt nämlich gewöhnlich eine Art Schichtung, welche aus dem über einander Wälzen und Schieben der flüssigen Massen hervorgeht, mehr oder weniger verborgen und kommt erst durch Verwitterung des Bruchstücks zum Vorschein. Ich habe diese Eigenschaft so allgemein, und dadurch hervorgerufene Zeichnungen, welche glacialen gleichen, so oft beobachtet, dass sie starke Betonung verdienen. Die grossartigsten Schuttmassen mit moränenhafter Verteilung, indessen vulkanischer Ablagerung, welche mir bekannt geworden sind, liegen in dem ungeheuren Talcircus von Hell Bourg [1]) auf Réunion. Ihre Höhenlage von 800—900 m im Tropengürtel verbietet die Annahme von voreinstiger Gletscherwirkung. Dagegen tragen die gigantischen, fast senkrechten, weit über 1000 m hohen Wände am Talschluss den untrüglichen Charakter der Aussprengungscaldera, wozu sich das bezeichnende Merkmal der Thermaltätigkeit im Kesselgrunde gesellt. Nirgends tritt die äussere Übereinstimmung glacialer und vulkanischer Formen mit grösserer Deutlichkeit hervor, als hier, wo Explosionsschutt ein Moränengewand anzog. Nach allem ist es offenbar, dass Schuttstätten massiger Gesteine in Lagen, die ehemals vergletschert gewesen sein können, wie im Innern Neu-Seelands, mit besonders kritischer Schärfe auf ihre Bildungsweise geprüft werden müssen.

Den innern Bau des Ruapehu zu studieren, erlaubt vornehmlich das Wangaehutal mit seinem kolossalen Kesselschluss, für dessen Deutung als Erosionsprodukt oder etwas Anderes direkte Anhaltspunkte fehlen. Hier erkennt man auf den ersten Blick den Aufbau aus Lavadecken, welche durch Agglomerate deutlich von einander

---

1) Nicht zu verwecheln mit den genetisch gänzlich verschiedenen „Remparts“.

getrennt sind, wie in Zeitabständen über einander geflossene Ströme. Dieser Eindruck wird erhöht durch den ausserordentlichen Strukturwechsel in den Gesteinslagen.

Am Ruapehu verlassen wir das zentrale Vulkangebiet der Nordinsel und damit das trostlose Heideland, den öden Bimssteinboden, der den monotonen Charakter der Landschaft bestimmt. Dem Wanganuiflusse zustrebend, werden wir von schattigen, üppigen Wäldern aufgenommen, die durch die ungeheure Mannigfaltigkeit der sie zusammenstellenden Arten ein eigenartiges, individualisiertes Gepräge tragen. Während jeder Baum für sich abgehoben hervortritt und jede Baumkrone einzeln das Auge auf sich zieht, tönt das Ganze in einem wunderbar harmonischem Farbenspiel zusammen.

Darin liegt auch der Reiz des lieblichen Wanganuiflusses, den die Kolonisten, um auszudrücken, dass es der schönste ihrer Ströme ist, zu Ehren unseres herrlichen Rheins den New Zealand Rhine nennen. Er darf sich allerdings nicht absolut mit seinem deutschen Bruder messen. Die Wasserfläche ist kaum breiter als die der Sieg, und die Uferlehnen reichen meist nicht so hoch wie hier; jedoch in märchenhaftem Reichtum bedeckt die Hänge die entzückendste Vegetation, deren glänzendes Abbild die stillen Fluten treu zurückwerfen. Von eigener Schönheit sind auf hohen Stämmen die zierlichen Wedel der Farne, die in der Flora Neu-Seelands eine solche Rolle spielen, dass die Zahl der dort vorkommenden Arten doppelt so gross ist, als die der gesamten europäischen Arten. Zuweilen sind die Ufer so steil, dass kein Baum oder Strauch darauf Fuss fassen kann, und dort sieht man die tertiären Kalksteinschichten, in die sich der untere Lauf des Wanganui auf weite Strecken eingeschnitten hat, deutlich aufgeschlossen. Zu den Karsterscheinungen, welche diese Kalke aufweisen, gehört die Höhle Puraroto. Eine von wilden Pflanzen malerisch drappierte Eingangspforte führt zu einem imposanten, künstlerisch gegliederten Raum mit lebendgrünem Wand-

schmuck und hängendem Rankenwerk, das Kronleuchtern gleich vom Gewölbe herabfällt. Aus schwarzem Dunkel speit ein unterirdischer Fluss mächtige, silberschäumende Wassermassen hervor, die sich mit tosendem Fall in ein Becken ergiessen, wo Felsblöcke in chaotischem Durcheinander aufgehäuft liegen. In der Nachbarschaft des Wanganuiflusses und an seinen Ufern liegt manches Maoridorf, und hier und da taucht ein Canoe mit Eingeborenen auf, die die natürliche Strasse von jeher zum Verkehr benutzten. Der kleine Dampfer für den Touristenverkehr muss sich wiederholt durch wirbelnde Schnellen an Drahtseilen hinaufwinden, um in anderen Teilen wieder über spiegelglatte, in ihrer scheinbaren Unbeweglichkeit grandiose Wasserflächen mühelos dahinzugleiten.

Zum Schluss noch ein Vulkanberg, dessen Errichtung die westliche Küstenlinie der Nordinsel weit in das Meer vorgeschoben hat, der Taranaki oder, wie er unter bedauernswerter Vernachlässigung der Eingeborenenbezeichnung genannt zu werden pflegt, Mount Egmont. Seine herrliche Kegelgestalt findet sich häufig abgebildet, gewöhnlich im schmückenden Schneekleide, das er indessen durchaus nicht das ganze Jahr hindurch trägt. Er gehört zu den Zwillingsbergen, d. h. zu denjenigen Vulkanbergen, die aus zwei genetisch gleichwertigen Kegeln oder Kuppen aufgebaut sind. Schon in einer Versammlung dieses Vereins, im Jahre 1899[1]), konnte ich solche anführen, und seitdem sind mir eine ganze Menge mehr begegnet. Damals beschränkte sich meine Kenntnis derartiger Bauten auf basaltische Lavavulkane, inzwischen sah ich auch solche aus sauren Gesteinen, und dazu gehört auch der Taranaki. Der südliche Teil desselben hat nicht die Grösse erreicht wie der nördliche. Seine schlanke Gestalt erweckt die Vorstellung eines wesentlich aus losen Massen aufgeschichteten Berges. Indessen sind daran Laven in

1) Geologische Betrachtungen auf vulkanischen Inseln. Diese Verh. 56. Jahrg. 1899 S. 62.

hohem Masse beteiligt, jedenfalls so stark, dass sie ein genügend festes Gerüst erzeugten, um bis zuletzt das Überquellen flüssigen Magmas über den Kraterrand zu gestatten. Der Berg weist deutliche Schichtung wechselnder in die Luft geworfener und geflossener Massen auf und seine höchste Spitze ist der einseitig stehen gebliebene Rest übergetretener und unter 33° Neigung herabgeflossener Lava, ganz ähnlich der Spitze des Tongariro. Die wahrscheinlich grösstenteils aus Bimsstein bestehende Bergschleppe (Susono)[1]) trägt den prächtigsten Baumschmuck, der zur Erhaltung der natürlichen landschaftlichen Reize zum Besten der Allgemeinheit von der Regierung als Staatseigentum bewahrt wird. In ihm findet man viele jener eigentümlichen von den Maoris Aweto genannten Raupen, aus deren Kopf merkwürdiger Weise ein Pilz, Sphaeria Robertsii wächst. Dadurch, dass der Fuss des Schmarotzers allmählich den ganzen Körper der bei diesem Prozess verständlicherweise absterbenden Raupe erfüllt, erhält sich das eigentümliche Naturgebilde lange und kann ohne Schwierigkeiten gesammelt und aufbewahrt werden.

Die Höhe, zu welcher der Taranaki ansteigt (2509 m), kommt zu mächtiger Wirkung, weil der Berg sich in einsamer Grösse mit der wohltuendsten Linienführung einerseits aus der niedrigen Küstenebene, andererseits aus dem weiten Weltmeere erhebt. Sein Gipfel erreicht gerade die luftige Region, wo in diesen Breiten das Eis im Kampf mit den Sonnenstrahlen nicht völlig unterliegt.

---

1) Vergl. Paul Grosser, Reisen in den ecuatorianischen Anden. Sitz.-Ber. d. niederrhein. Ges. f. Nat.- und Heilkunde zu Bonn 1904 S. 8.

Der Rangitoto im Hauraki-Golf von SW gesehen.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Aussprengungskessel auf dem Tarawera nahe dem höchsten Gipfel Ruawahia.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

Über die sog. Labradorporphyre der Umgegend von Brilon in Westfalen und einzelne ihrer Kontakterscheinungen.

Von

Heinrich Leclerq.

Historisches und Geologisches.

In einer grösseren Abhandlung aus dem Jahre 1845[1]) erwähnt von Dechen, dass die Roteisensteinlager der Umgegend von Brilon[2]) „in einer offenbaren und nahen Beziehung stehen zu Porphyren, welche mit dem Namen Grünstein- oder Dioritporphyr bezeichnet worden sind, und welche nach genauerer Bestimmung ihrer mineralogischen Zusammensetzung Labradorporphyre genannt werden können". Weiter bemerkt er, dass[3]) „sich mit beiden vereinigt eigentümliche Mandelsteine und Schalsteine finden, die ebenso wie die Eisensteinlager in einer gewissen Abhängigkeit von den Porphyren stehen, da sie nirgends anders als in der Nähe der Porphyre und oft an der Berührung derselben mit den gewöhnlichen Gebirgsarten der Grauwackengruppe in dieser Gegend sich vorfinden". Mit Ausnahme von wenigen Punkten haben diese Gesteine eine gleichförmige Lagerung mit den Schichten des Grauwacke-Gebirges. Die „Labrador-Porphyre" erstrecken sich vom Felsberge bei Berge an der Wenne in ostnordöstlicher Richtung bis zum Rotenberge bei Giershagen. Ihre Ausdehnung beträgt nach von Dechens Angabe ungefähr

---

1) Von Deckens u. Karstens Arch. Bd. 19. p. 453 ff.
2) Ebendort p. 456.
3) Ebendort p. 456.

sechs Meilen. Am östlichen Ende, bei Adorf und Bredelar, ist ihre Masse am grössten; hier beträgt ihre Breite etwas über eine Meile.

Südlich von diesem Zuge, im oberen Ruhrtale, erwähnt von Dechen zahlreiche Züge von „Hyperit", die sich in mineralogischer Beziehung den „Labrador-Porphyren" anschliessen und mit diesen durch Übergänge verbunden sein sollen. Mehner[1]) und vor allen Dingen Schenk[2]) kamen auf Grund von mikroskopischen und chemischen Untersuchungen zu dem Resultate, dass der für Hypersthen gehaltene Gemengteil Augit sei, und dass diese Gesteine zu den Diabasen zu rechnen seien.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit einem Teile der von v. Dechen als Labradorporphyre, Mandelsteine und Schalsteine bezeichneten Gesteine, und zwar mit denjenigen aus der näheren Umgebung der alten Reichsstadt Brilon, sowie mit einigen ihrer Kontakterscheinungen. Vorläufig mögen sie kurz „Grünsteine" genannt werden. Folgende Ortschaften begrenzen im allgemeinen das Gebiet, das ich begangen habe: Brilon, Hoppecke, Messinghausen, Padberg, Altenbüren, Bigge, Olsberg und Gierskopp. Verhältnismässig wenige der aufgesuchten Lager sind gut aufgeschlossen. An manchen Stellen konnte nur an der Oberfläche anstehender, oft schon stark in Verwitterung begriffener Fels geschlagen werden. An vielen anderen Stellen boten sich nur kleine, wahrscheinlich schon lange Jahre verlassene Aufschlüsse dar.

Ausser der bereits erwähnten, grundlegenden Arbeit von Dechens und einer späteren, von demselben Forscher verfassten[3]) existieren meines Wissens nur noch zwei Abhandlungen, in denen der Gesteine aus dem angegebenen Gebiete Erwähnung getan wird: Möhl, der Diabas vom

---

1) Tschermak. Min. Mitt. 1877. p. 172.

2) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1884. p. 53 ff.

3) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. p. 196 ff.

Bilstein bei Brilon und sein Umwandlungsprodukt [1]) und Angelbis, petrographische Beiträge [2]). An geeigneter Stelle werde ich auf diese Arbeiten zurückkommen.

Wie von Dechen bereits erwähnt, besitzen die in Betracht kommenden Gesteine im allgemeinen eine gleichförmige Lagerung mit den Gebirgsschichten. Diese Lagerungsverhältnisse genau zu untersuchen, dazu waren die vorhandenen Aufschlüsse im grossen und ganzen nicht geeignet.

Die Gebirgsschichten haben in jener Gegend durchweg ein ostnordöstliches Streichen und ein südliches Fallen. Der Einfallswinkel schwankt beträchtlich. Am Bilstein beträgt er ca. 70°. An dem Feldwege, der sich zwischen dem Bilstein und der Lied hinzieht, fällt das viel flachere Einfallen des Schiefers auf. Die Vermutung, die sich dem Beobachter aufdrängt, dass Druckkräfte diese plötzliche Änderung im Fallen der Schieferschichten verursacht hätten, finden wir bei der mikroskopischen Untersuchung der gleichfalls dort anstehenden „Grünsteine“ vollauf bestätigt. Hier tritt auch der lagerartige Charakter des „Grünsteins“ hervor; in einer Mächtigkeit von wenigen Metern ist er den Schieferschichten konkordant eingelagert. Weiter nach Messinghausen zu und auch an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen haben die Schichten wieder das ursprüngliche Fallen angenommen. Auf dem rechten Ufer der Hoppecke dagegen, in dem Steinbruche am Grottenberge, stehen sie fast senkrecht. Hier ist auch der Kontakt zwischen Schiefer und „Grünstein“ aufgeschlossen. Zwischen letzterem und dem normalen Schiefer befindet sich eine etwa einen Fuss breite Schicht eines braunroten, ziemlich bröckeligen Gesteins, das seine Farbe einem hohen Gehalte an Eisenoxyd verdankt.

Einen weiteren Einblick in das Verhältnis des „Grünsteins“ zu seinem Nebengestein bietet ein Aufschluss an

1) Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. 1875. p. 710 ff.

2) Diss. Bonn 1877.

der Chaussee Altenbüren-Olsberg. Etwa hundert Schritte hinter der Gedenktafel, von Altenbüren aus gerechnet, treten die Schieferschichten zu Tage. Sie zeigen zunächst ein flaches Einfallen, sie liegen fast horizontal. Beim Vorwärtsschreiten bemerkt man eine allmähliche Änderung im Streichen sowohl wie im Fallen, die allerdings nicht beträchtlich ist, beim genauen Zusehen aber immerhin auffällt. Auf einer Strecke von etwa 25 m tritt dann der „Grünstein“ hervor, der weiter nach Olsberg hin wieder an Schiefer grenzt. Dieser letztere zeigt ungefähr dasselbe Verhalten, wie es vorhin geschildert worden ist, nur in umgekehrter Reihenfolge. Wo „Grünstein“ und Schiefer zusammenstossen, ist dieser letztere verändert. Seine Farbe ist dunkelschwärzlichgrau, die Schieferung undeutlicher, die Härte grösser geworden; die Absonderung erfolgt in dickeren Platten. Die Zone des so stark veränderten Schiefers beträgt nicht ganz einen Meter. Aus dem Gesagten glaube ich den Schluss ziehen zu dürfen, dass wir es hier mit einem „Grünstein“-Gang zu tun haben, der die Schieferschichten durchbrochen hat.

Auf die Talbildung haben die „Grünsteine“ offenbar Einfluss gehabt. Sie setzten der Erosion durch das Wasser der Hoppecke, die das von mir begangene Gebiet durchfliesst, einen stärkeren Widerstand entgegen, als der leichter zerstörbare Lenneschiefer und Eifelkalk. Die Folge davon waren Talengen, die jedesmal da sich bildeten, wo der „Grünstein“-Zug das Hoppecke-Tal durchkreuzt, während in dem Gebiete des Schiefers und des Kalkes das Tal sich erweiterte. Solche Talengen finden sich zwischen Hoppecke und Messinghausen und zwischen Messinghausen und Beringhausen. Erstere wird gebildet durch „Lied“ und „Auf der Burg“, letztere durch „Grottenberg“ und die „Weisse Frau“, vier Bergrücken, die aus „Grünstein“ bestehen.

Hinsichtlich des Alters dieser „Grünsteine“ scheint wohl für verschiedene Vorkommnisse die Annahme gerechtfertigt, dass sie jedenfalls jünger sind als die begleitenden

Schiefer. Eine Reihe von Erscheinungen bestätigt dies. An der vorhin erwähnten Stelle der Chaussee Altenbüren-Olsberg lässt sich bei dem dunkelschwärzlich-grauen Gestein, das sich unmittelbar am Kontakt mit dem „Grünstein“ findet, die Schieferung noch deutlich erkennen; überhaupt lässt sich der Übergang des normalen Schiefers in die dunklere Varietät verfolgen. An anderen Stellen, so in dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte, ist der Schiefer mit dem Eruptivgestein vollständig verfrittet. Vor allen Dingen aber zeigt uns das Mikroskop, dass die glutflüssigen Massen eine erhebliche Änderung in den Schiefern, die sie berührten, hervorgerufen haben. Diese Erscheinungen liefern, wenigstens für die Mehrzahl der Vorkommnisse, den Beweis, dass die betrachteten „Grünsteine“ erst nach der Aufrichtung, Faltung und Schieferung des Lenneschiefers empordrangen, also jedenfalls jünger sind als dieser.

Die „Grünsteine“ des bezeichneten Gebietes weichen nun in Struktur und mineralogischer Zusammensetzung erheblich von einander ab. Auf Grund meiner mikroskopischen Untersuchungen habe ich folgende vier Gesteinstypen feststellen können:

1. Eigentlichen Diabas,
2. Diabasporphyrit,
3. Mandelstein und
4. Schalstein.

An Hand der so gegebenen Einteilung wollen wir nun im folgenden die Ergebnisse der Untersuchungen kennen lernen und beginnen mit dem

A) Eigentlichen Diabas.

Nur an einer einzigen Stelle wurde ein Gestein geschlagen, das den Namen eines eigentlichen Diabases verdient, und zwar auf dem Gutenhagener Poppenberg. Ein Aufschluss fand sich allerdings nicht. Grosse, kahle Felsblöcke auf der Spitze des Berges mussten das Ma-

terial zur Untersuchung liefern. Obwohl infolgedessen das Gestein äusserlich stark verwittert aussah, zeichnete es sich doch im Dünnschliffe durch verhältnismässige Frische aus. Merkwürdigerweise erwähnt von Dechen dasselbe in keiner seiner Arbeiten, während er es auf seiner geologischen Karte (Sekt. Berleburg) verzeichnet.

Das Gestein ist feinkörnig. Auf dem frischen Bruche ist es schmutzig-dunkel-grünlichgrau; an der Oberfläche geht die Farbe infolge der Verwitterung in braunrot bis fast schwarz über. Mit dem blossen Auge erkennt man Körner von grauweissem und rötlichem Feldspat und schwarzem Augit.

Unter dem Mikroskop scheint der Augit mit rötlicher Farbe durch. In den frischeren Gesteinen nimmt er den Hauptanteil an der Zusammensetzung und erscheint in grossen, unregelmässig begrenzten Partieen. Es ist der gemeine Augit. Er ist von zahlreichen Spaltungsrissen durchzogen und zeigt hier und da lebhafte Polarisationsfarben. Manchmal ist er auch getrübt und vielfach der Umwandlung in chloritische Substanz verfallen, die häufig noch augitische Reste beherbergt. An einzelnen Stellen bemerkt man auch, besonders bei Anwendung von starker Vergrösserung, eine Umwandlung in grüne, faserige, pleochroitische Hornblende. Im Augit eingewachsen finden sich lange Feldspatleisten. Vielfach durchbohren sie gleichsam die Augitsubstanz. Aber die gleichmässige optische Orientierung bekundet die Zusammengehörigkeit der einzelnen Augitkörner. An Einschlüssen enthält der Augit ausserdem Titaneisen und dessen Umwandlungsprodukt, Leukoxen, sowie Nadeln und runde Körner von Apatit.

Die Feldspatkrystalle haben durchweg die Form von schmalen Leisten. Vielfach sind sie, wie schon erwähnt, im Augit eingebettet. In den frischeren Gesteinen zeigen sie deutliche Krystallumgrenzung und lassen auch noch häufig Zwillingsbildung erkennen. Bei der Zersetzung werden die Grenzen verwischt, und auch die Zwillingsbildung verschwindet. Gleichzeitig bildet sich eine trübe

Masse, die dem trüben Zersetzungsprodukte des Augits gleicht und manchmal die ganze Feldspatsubstanz verdrängt. Mit ihr zusammen finden sich nicht selten kleine Partieen von chloritischer Substanz in den Feldspaten. An einzelnen Stellen kann man, worauf auch schon Mehner [1]) und Schenk [2]) hinwiesen, die merkwürdige Beobachtung machen, dass da, wo der Augit stärker zersetzt ist, der Feldspat noch ziemlich frisch erscheint, während umgekehrt neben verhältnismässig frischem Augit ein ziemlich stark zersetzter Feldspat vorkommt.

Die chloritische Substanz erscheint in grünen und gelben Farbentönen. Durch Beimengungen von Eisenoxydhydrat ist sie auch vielfach braun gefärbt. Zum grossen Teil ist sie stark pleochroitisch und faserig oder strahlig ausgebildet. Eigentümlich sind die hohen Interferenzfarben, besonders des gelb gefärbten Teiles. Bei + Nicols zeigt die Substanz ein fleckiges Aussehen.

Titaneisen ist auch ziemlich reichlich vorhanden. Es tritt in zackigen, unregelmässig begrenzten Partieen auf und zeigt die bekannte Umwandlung in Leukoxen, die meistenteils vom Rande aus beginnt und allmählich ins Innere eindringt.

Eisenoxyd durchzieht in wulstigen Streifen das ganze Gestein. Besonders gern folgt es den Sprüngen und Rissen innerhalb des Augits.

Apatit findet sich in langen, dünnen Nadeln und in runden Körnern als Einschluss im Augit und im chloritischen Gemengteil.

B) Diabasporphyrite.

Zu dieser Gruppe gehören bei weitem die meisten der untersuchten Gesteine. Im grossen und ganzen decken sie sich mit den „Labradorporphyren“ von Dechens, die

1) Tschermack. Min. Mitt. 1877. p. 174.

2) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1884. p. 68.

dieser Forscher folgendermassen charakterisiert[1]): „Der Labradorporphyr besteht aus einer feinkörnigen, teils lichten teils dunkelgrüngrauen Grundmasse, in der Labradorkristalle, von weisser, hellgrüner oder auch rötlicher Farbe liegen. Diese Kristalle wechseln sehr in ihrer Grösse, auf den Bruchflächen erscheinen sie als dünne Nadeln . . . Die Grundmasse enthält gewöhnlich sehr vielen kohlensauren Kalk, teils sichtbar als Kalkspat in kleinen Adern oder Körnern, teils so fein verteilt, dass er nur durch das Brausen mit Säuren erkannt wird; kleine unregelmässige Nieren von dunkelgrünem Chlorit; Partieen von Serpentin, fein eingesprengt: Schwefelkies, Magneteisen. In Trümmern kommt Kalkspat, Quarz, Pistazit, selten Asbest vor; selten Drusen, die damit erfüllt sind und in denen sich auch noch Eisenspat einstellt."

Im wesentlichen kann man sich mit dieser makroskopischen Beschreibung einverstanden erklären. Nur Asbest und frischen Eisenspat habe ich nicht angetroffen, auch Pistazit (Epidot) makroskopisch nicht nachweisen können. Statt dessen ist aber häufig metallisch glänzendes Titaneisen zu erkennen.

Die Einsprenglinge des Porphyrs von Gevelinghausen, der allerdings nicht mehr in die vorliegende Untersuchung mit hineingezogen worden ist, gehören nach einer chemischen Analyse von Prof. Rammelsberg dem Oligoklas an; von Dechen bemerkt dazu[2]): „Und es ist wohl möglich, dass dieser sich noch an vielen anderen Stellen finden mag."

Angelbis[3]) stellte durch chemische Analyse fest, dass die Einsprenglinge des Porphyrs vom Hollemann bei Brilon tatsächlich Labradorkrystalle sind.

Im weiteren Verlauf dieser Abhandlung werden wir sehen, dass wir es allenthalben mit einem sehr kalkreichen

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. p. 198.

2) Ebendaselbst.

3) Petrographische Beiträge. Diss. Bonn 1877.

Plagioklase zu tun haben. Die festgestellten Auslöschungsschiefen sprechen für Labradorit.

Weiterhin erwähnt von Dechen, dass in dem Porphyr vom Hollemann und vom westlichen Ende des Bilsteins deutlich Augit zu erkennen sei. Die Arbeiten von Möhl und Angelbis bestätigen dies. Nur muss ich hierzu schon im voraus bemerken, dass sich in meinen Handstücken, die vom Bilstein stammen, kein Augit findet. Auch in dem Gesteine vom Hollemann habe ich keinen Augit konstatieren können, vorausgesetzt, dass, wie man mir mitteilte, der frühere Hollemann mit dem heutigen Kalvarienberge bei Brilon identisch ist.

Gehen wir jetzt zur Besprechung der einzelnen Vorkommen von Diabasporphyrit über, indem wir den Stoff nach denjenigen Ortschaften anordnen, in deren näherer Umgebung sich die Vorkommen anhäufen.

I. Umgegend von Messinghausen.

Die hier zu besprechenden Gesteine stammen vom Hansenberg, von „Auf der Burg“, vom Grottenberg und von dem Höhenzuge links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen.

Ziemlich frische Handstücke konnten auf der Burg geschlagen werden, und zwar an einem hohen Felsen rechts von der Chaussee Hoppecke-Messinghausen, in einem grossen, noch im Betriebe befindlichen Steinbruche in dem Tale, das vom Hansenberg und „Auf der Burg“ gebildet wird, und endlich in einem kleineren Aufschlusse am Südabhange des Berges.

Es sind schmutzigdunkelgraugrüne feinkörnige Gesteine, deren Grundmasse hauptsächlich aus Feldspat und chloritischer Substanz besteht. In dieser sind grosse, graulichweise oder grünliche, leisten- und tafelförmige Krystalle von zwillingsgestreiftem Plagioklas ausgeschieden. Hier und da sieht man auch Körner von messinggelbem Eisenkies, vereinzelt auch runde Körner von Kalkspat.

Der Feldspat der Grundmasse tritt in schmalen Leisten auf, die durch grüne chloritische Substanz verkittet sind. Die Plagioklaseinsprenglinge lassen nicht selten die Zwillingsbildung noch deutlich erkennen. Die Zersetzungsprodukte des Feldspats sind Schüppchen und Körner von Kalkspat, zahlreiche helle oder etwas grünliche Körner von Epidot und ein trübes, dunkelgraues Mineral. Vielfach haben sich die Epidotkörner in der chloritischen Substanz angesiedelt, aus der sie sich wegen ihrer eigenen hohen Interferenzfarben und der tiefdunkelblauen Polarisationsfarbe des chloritischen Gemengteils stark abheben. Eigentümlich ist die Erscheinung, dass einige, besonders grössere Plagioklase von der Epidotisierung so gut wie gar nicht ergriffen sind, während die benachbarten stark in Epidot umgewandelt sind. In ersteren ist dann die Umwandlung in Kalkspat weiter vorangeschritten. Ausser den genannten Mineralien beherbergt der Plagioklas unregelmässige Aggregate von chloritischer Substanz, Körner von opakem Eisenerz, auch wohl einzelne Biotitlamellen.

Der Kalkspat tritt auch als selbständiges, jedenfalls aber sekundäres Mineral in unregelmässig begrenzten Individuen auf.

Das im ganzen Gestein zerstreute schwarze Eisenerz ist, nach der häufig vorkommenden Leistenform und dem beim auffallenden Lichte weiss erscheinenden Verwitterungsprodukte (Leukoxen?) zu schliessen, Titaneisen. Daneben ist auch braunes Eisenoxydhydrat in ziemlicher Menge vorhanden.

Verschieden von diesem Gestein, das aus dem genannten Steinbruche und von dem Felsen auf der Burg stammt, ist dasjenige aus dem erwähnten Aufschlusse am Südabhange desselben Berges.

Makroskopisch fällt die geringere Ausdehnung der Feldspateinsprenglinge auf. Unter dem Mikroskop zeigen Grundmasse und Einsprenglinge dieselbe Ausbildungsweise und dieselben Zersetzungsprodukte wie die vorhin geschilderten Gesteine. Aber ausser langen Nadeln von Apatit gesellt

sich zu den übrigen Gemengteilen noch der gemeine Augit, der zwischen den Feldspatkrystallen eingeklemmt erscheint. Er tritt in kleineren und grösseren unregelmässigen Körnern auf, die von deutlichen Spaltungsrissen durchzogen sind. Nicht selten sind auch langgestreckte Formen. Zwillinge wurden ebenfalls beobachtet. Im durchfallenden Lichte zeigt er die für den Augit der Diabase charakteristische rötlichviolette Farbe. Durch Einschlüsse von chloritischer Substanz und Eisenerzpartikelchen ist er stellenweise getrübt.

Dieselben Verhältnisse wiederholen sich am Hansenberg. Dem eben erwähnten Steinbruche gegenüber liegen zwei kleinere Aufschlüsse, die nur wenige Schritte voneinander entfernt sind. Der eine, mehr auf Messinghausen zu liegende, liefert ein Gestein, das dem von dem Felsen und aus dem Steinbruche von „Auf der Burg“ ähnlich ist, während sich das aus dem anderen Aufschlusse stammende Gestein dem zuletzt beschriebenen anschliesst.

Ausser der bereits mehrfach erwähnten leisten- und tafelförmigen Ausbildung der Plagioklase finden sich in dem Gestein des ersten Aufschlusses auch rektanguläre Querschnitte. Bei einigen Krystallen ist polysynthetische Zwillingsbildung zu konstatieren. Hier und da sind die Zwillingslamellen gebogen. Als Verwitterungsprodukt des Feldspats tritt hier hauptsächlich Kalkspat auf, daneben auch Muskowit in geringeren Mengen und ein feines, körniges, graues Mineral. Bei fortschreitender Verwitterung wird der chloritische Gemengteil durch dieses graue Mineral immer mehr verdrängt, daher auch die dunkelgraue Farbe stark zersetzter Gesteine.

In der chloritischen Masse liegen kleine Fetzen von Biotit. Ob ein mit brauner Farbe durchscheinendes, reichlich vorhandenes, mit Kalkspatkörnchen stark imprägniertes, in unregelmässigen, randlich eingekerbten Formen auftretendes Mineral ein Umwandlungsprodukt des Titaneisens ist, kann ich nicht mit Sicherheit behaupten. Wahrscheinlich ist es aber; denn es findet sich vielfach in Gesellschaft mit frischem Titaneisen.

Der Kalkspat füllt häufig Hohlräume aus, nicht selten Zwillinge mit der charakteristischen Streifung bildend. Diese mit Kalkspat gefüllten Poren treten in einzelnen Gesteinen so zahlreich auf, dass man geneigt sein könnte, sie zu den Mandelsteinen zu rechnen. Aber das Überwiegen der Plagioklaseinsprenglinge und die porphyrische Struktur bestimmen mich, sie an dieser Stelle zu besprechen.

Hiervon unterscheidet sich das Gestein aus dem anderen Aufschlusse des Hansenberges vor allen Dingen durch die Anwesenheit von Augit, auf den das vorhin Gesagte im wesentlichen passt. Aus der Zersetzung des Plagioklases geht neben Kalkspat und geringen Mengen von Epidot ein graulichweisses, ziemlich stark doppelbrechendes Mineral hervor (Kaolin?). Lange Nadeln von Apatit durchspiessen die übrigen Gemengteile; Biotit fehlt.

Augitfreien Diabasporphyrit finden wir wieder in dem Kalksteinbruch an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,2.

In einer feinkörnigen, schmutzig-dunkelgraugrünen, äusserlich sehr frischen Grundmasse erkennt man mit blossem Auge zahlreiche Ausscheidungen von grauem, kurzsäuligem Plagioklas, Körner von weissem Kalkspat und schwarze, rundliche Partieen von chloritischer Substanz.

Unter dem Mikroskop nimmt letztere eine grüne Farbe an. Sie macht den grössten Teil der Grundmasse aus. Vielfach bildet sie, wie schon makroskopisch sichtbar ist, runde Körner, die dann eine radialstrahlige Struktur aufweisen. Einzelne solcher Körner sind von einer hellen, lebhaft polarisierenden Rinde umgeben, die wohl einem zeolitischen Mineral angehört. Daneben finden sich sphärolithische Bildungen, die einen hellen Kern mit einem grünen Rande haben.

Die Plagioklase der Grundmasse sind durchweg leistenförmig. Die Einsprenglinge sind auch wohl tafelförmig ausgebildet. Zwillingsbildung ist meist deutlich zu erkennen. Bei der Zersetzung bilden sich Kalkspat,

ein feinfaseriges, grünliches, muskowitähnliches Mineral mit lebhaften Interferenzfarben und Quarz.

Die in den Dimensionen variierenden Kalkspatkörner sind unregelmässig begrenzt; die grösseren zeigen häufig die übliche Streifung nach den Rhomboederflächen.

Der Quarz hat sich in vereinzelten Körnern und Adern abgesetzt. Das reichlich vorhandene Titaneisen ist in der Umwandlung in Leukoxen schon weit vorangeschritten.

Wenig verschieden hiervon ist der Porphyr, der an der Biegung der Chaussee Messinghausen-Beringhausen nach Südosten ansteht. Die hellgrünlichen Plagioklaseinsprenglinge haben grössere Dimensionen. Körner von schwarzem Eisenerz, von Brauneisenstein und messinggelbem Eisenkies kommen auf ihnen aufgewachsen vor.

Die grünliche Farbe der Plagioklase rührt her von Einschlüssen von grüner chloritischer Substanz sowie von einem eigentümlichen faserigen, intensiv grün gefärbten, stark pleochroitischen Zersetzungsprodukte (Epidot?), das sich allerdings nicht in allen Plagioklasen findet, aber da, wo es auftritt, in ziemlicher Menge vorhanden ist. Die intensivere Farbe, der starke Pleochroismus (grün bis fast farblos), sowie die hohen Interferenzfarben unterscheiden es von dem chloritischen Gemengteil, mit dem man es auf den ersten Blick wohl verwechseln kann. Stellenweise beherbergt der Plagioklas auch Nadeln von Apatit, die etwas grün gefärbt sind.

Der Kalkspat spielt hier als Zersetzungsprodukt lange nicht die Rolle wie vorhin. Dagegen hat sich eine graue, körnige Substanz in ziemlicher Menge angesiedelt.

Titaneisen bezw. Leukoxen sind auch vorhanden; Quarz fehlt.

Eine Ausnahmestelle nimmt das Gestein vom Grottenberg ein. In einem Steinbruche, der unmittelbar am Ufer der Hoppecke liegt, ist es aufgeschlossen. Im Gegensatze zu allen bisher beschriebenen Gesteinen erscheint es dem blossen Auge vollkommen dicht. Porphyrisch ausgeschiedene Plagioklase sind nicht zu erkennen. Die Farbe ist

etwas heller als die der bereits behandelten Porphyre. An der Oberfläche wird sie durch Verwitterung braun. Das unbewaffnete Auge entdeckt zahlreiche kleine Schüppchen von weissem Kalkspat. Unter der Lupe erkennt man grünlichgrau gefärbten Feldspat und grünen Chlorit.

Im Dünnschliffe zeigt sich, dass man es hier doch mit einem Diabasporphyrit zu tun hat. Allerdings treten die wenigen, porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklase erst unter dem Mikroskop hervor. Die Grundmasse besteht aus Feldspat und Verwitterungsprodukten. Die Umrisse der Feldspatkrystalle sind schwer zu erkennen, merkwürdigerweise am schwersten in den frischer erscheinenden Gesteinen. Das Zersetzungsprodukt des Feldspates ist fast ausschliesslich Kalkspat. Die Kieselsäure setzt sich dabei als Chalcedon ab, der in wulstigen Streifen das Gestein durchzieht. In einem stark zersetzten Handstücke waren nur noch die Feldspatumrisse vorhanden; die Substanz war überall vollständig durch Kalkspat verdrängt. Dieses Mineral ist überhaupt reichlich vertreten, besonders auch als Ausfüllung von Hohlräumen. In Verbindung mit diesem Porphyr treten auch charakteristische Mandelsteine auf, die später besprochen werden.

Bei fortschreitender Verwitterung wird die grüne chloritische Substanz durch ein graubraunes, körniges Mineral verdrängt.

In zahlreichen Nadeln und Körnern, teilweise von hexagonalem Querschnitt, findet sich auch wieder Titaneisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Leukoxen.

II. Umgegend von Hoppecke.

Die Gesteine vom Wankel, Arenstein, Eschenberg, Bilstein und von der Lied sollen in diesem Abschnitte besprochen werden.

Auf der Höhe des Wankels befindet sich ein unscheinbarer Aufschluss, dem ich ein Handstück entnommen habe. Es ist feinkörnig, von schmutzig-grüngrauer Farbe und enthält Einsprenglinge von grauweissen, in ihren Dimen-

sionen variierenden Plagioklaskrystallen. Vereinzelt sind auch kleine schwarze Körner von Augit und Glimmerflitterchen mit dem unbewaffneten Auge zu erkennen.

Der Hauptbestandteil des Gesteins ist Plagioklas. In der Grundmasse bildet er durchweg schmale Leisten; die Einsprenglinge sind auch wohl tafelförmig ausgebildet. Meist ist Zwillingsbildung zu erkennen. Häufig sind die Krystalle etwas gebogen. Zum grossen Teil sind sie noch gut erhalten, vielfach auch getrübt, besonders durch Beimengungen von chloritischer Substanz. Eine Umwandlung in Kalkspat und Quarz ist nur spärlich vorhanden.

Zwischen den einzelnen Leisten sind noch kleine Reste von Augit eingeklemmt. Der grössere Teil dieses Minerals scheint in chloritische Substanz umgewandelt zu sein, die ziemlich reichlich vertreten ist und bald mit gelblichgrüner, bald mit intensiv gelber Farbe durchscheint. Ein Teil derselben verdankt übrigens ihre Entstehung einer Umwandlung von Biotit, der noch in braunen, stark pleochroitischen Fetzen in ihr eingebettet liegt.

Schwarzes Eisenerz, das zum Teil in Leukoxen umgewandelt ist, Nadeln von Apatit und Schnüre von Eisenoxyd sind die übrigen Gemengteile.

Am Arenstein habe ich keinen Aufschluss gefunden. Das untersuchte Material stammt von losen Felsblöcken. In einer feinkörnigen, schmutzig-grüngrauen Grundmasse liegen zahlreiche, meist sehr kleine Ausscheidungen von grauweissem oder grünlichgrauem, vielfach zwillingsgestreiftem Plagioklas. Ferner bemerkt man Körner von Brauneisenstein und Eisenkies.

Auch hier ist der Plagioklas der Hauptbestandteil Die Ausbildungsweise ist ähnlich wie in dem Gestein vom Wankel. Neben chloritischer Substanz haben sich vielfach Körnchen von Magneteisen im Innern der Plagioklase angesiedelt. Überhaupt ist Magneteisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Eisenoxydhydrat, an der Zusammensetzung des Gesteins erheblich beteiligt; die charakteristische Oktaëderform ist hier und da deutlich zu erkennen. In

einem Schliffe fanden sich auch grosse Lappen von zum Teil in Leukoxen umgewandeltem Titaneisen; in Verbindung damit sagenitische Gewebe von feinen Rutilnädelchen.

Quarz, Biotit und Apatit sind in derselben Weise ausgebildet wie in dem Gestein vom Wankel; Apatit auch in runden und hexagonalen Querschnitten.

Sehr frisches Material konnte auf der Spitze des Eschenberges geschlagen werden; etwas verwittertes lieferte ein kleiner Aufschluss am Fusse des Berges in der Nähe des Bahnwärterhäuschens vor der Station Hoppecke. Das feinkörnige Gestein hat wieder eine schmutzig-dunkelgraugrüne Farbe. Die zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge lassen makroskopisch schon häufig Zwillingsbildung erkennen.

Unter dem Mikroskop erscheinen sie zum grossen Teil sehr frisch und wasserklar. Zwillingsbildung ist fast immer noch deutlich; auch polysynthetische wurde beobachtet. Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze 15—20°. Die Umwandlung liefert ein graues, körniges Mineral, das sich bei + Nicols als Kalkspat erweist. Beim Drehen des Objekttisches bemerkt man an diesem Mineral eine Erscheinung, die an Pleochroismus erinnert. Da der Wechsel sich jedoch nur zwischen helleren und dunkleren Tönen derselben Farbe bewegt, so werden wir es hier wohl mit einer Absorptionserscheinung zu tun haben, wie sie am Apatit so häufig beobachtet wird.

Die chloritische Substanz spielt eine untergeordnete Rolle. Titaneisen ist häufig an den hexagonalen Querschnitten zu erkennen; zum Teil ist es in Leukoxen umgewandelt.

Eisenoxyd und sekundärer Quarz sind auch vorhanden.

Sowohl ziemlich frische als auch schon stärker verwitterte Handstücke wurden aus zwei Aufschlüssen vom Bilstein gewonnen. Der eine liegt bei km $50{,}_{4\text{-}5}$ direkt an der Chaussee Brilon-Hoppecke, der andere etwa $^1/_2$ Stunde mehr auf Brilon zu mehr feldeinwärts. Beide

liefern Gesteine, die sich hinsichtlich ihrer Struktur und Zusammensetzung nicht wesentlich von einander unterscheiden.

Die schmutzigdunkelgraugrüne Farbe verliert bei der Verwitterung allmählich ihren grünen Ton. In ihrer Makro- und Mikrostruktur ähneln die Gesteine dem vom Eschenberge beschriebenen. Daher soll nur das Bemerkenswerte hervorgehoben werden.

Makroskopisch fällt schon der hohe Gehalt an Kalkspat auf; beim Betupfen mit HCl entsteht eine lebhafte Entwickelung von CO_2. Dieses Mineral ist zum Teil aus Feldspat entstanden. Die kleinen, grauen Häutchen und Körnchen setzen sich parallel der Streifung des Plagioklases ab. Sie häufen sich manchmal so sehr an, dass sie die Feldspatsubstanz vollständig verdrängen. Als weiteres Umwandlungsprodukt des Feldspates tritt hier ein graugrünliches, feinfaseriges Mineral auf, das bei + Nicols eine eisblumenartige Gruppierung zeigt, wahrscheinlich Muskovit. Es ist meist mit Kalkspat gemengt.

Ausser den bereits erwähnten Pseudomorphosen des Feldspats nach Kalkspat finden sich auch solche nach Kalkspat und dem graugrünlichen Mineral (Muskovit?) sowie nach Kalkspat und chloritischer Substanz zugleich. Im letzteren Falle tritt der chloritische Gemengteil in wurmförmigen Aggregaten in den Kalkspat hinein. Merkwürdig sind ferner lokale Anhäufungen von opaken Eisenerzpartikelchen in manchen Plagioklasen, in anderen fallen die zahlreichen Apatitkrystalle auf.

Dieser Gemengteil tritt meist in langen Nadeln auf, die nicht selten die charakteristische Querabsonderung zeigen; dann aber auch in runden und hexagonalen Querschnitten sowie in kurzen, pyramidal zugespitzten Prismen.

Quarz habe ich nicht in allen Schliffen gefunden. In einigen war er in ziemlicher Menge vorhanden. Jedenfalls ist er sekundärer Gemengteil. Er bildet meist klare, rundliche Körner oder kurze Adern. So klein die Körner auch

häufig sind, meist erweisen sie sich als aus mindestens zwei Individuen bestehend.

Das Gestein aus dem Aufschluss bei km $50,_{4\text{-}5}$ ist dazu durch einen hohen Gehalt an Titaneisen ausgezeichnet, das in kleinen Körnern, unregelmässigen Lappen oder in langen Leisten auftritt. Auch bildet es die charakteristischen zerhackten Formen. Ganz frisch ist es nirgends. Vom Rande aus geht es in ein schokoladebraunes Mineral über. Auch bemerkt man wohl die lamellare Zwillingsbildung nach R.

Der chloritische Gemengteil hat in den frischeren Gesteinen eine grünliche, in den verwitterten durchweg eine gelbliche Farbe.

An einem besonders frischen Plagioklaskrystalle wurde die Auslöschungsschiefe zu 22— 24° beiderseits der Zwillingsgrenze bestimmt.

Der Diabasporphyrit von der „Lied“ schliesst sich dem von dem erwähnten Felsen „Auf der Burg“ an. Er steht diesem Felsen gegenüber auf der anderen Seite der Chaussee bei km $52,_5$ an.

Die Einsprenglinge haben eine grünliche Farbe. Die mikroskopisch sichtbaren, grossen Lappen eines braungelben Minerals, das sich auch als Einschluss im Plagioklas findet, sind wohl Eisenoxyd. Eigentümlich ist ein anderer Einschluss im Feldspat, nämlich ein strahlig ausgebildetes, stark pleochroitisches (grasgrün-rötlich), schief auslöschendes Mineral, wahrscheinlich strahlige Hornblende.

Im übrigen kann auf die Beschreibung des Gesteins von dem erwähnten Felsen verwiesen werden.

III. Umgegend von Olsberg.

Das Gestein vom „Langen Berg“ bei Altenbüren zeichnet sich durch einen hohen Quarzgehalt aus. Etwa 100 Schritt vor der Gedenktafel an der Chaussee Altenbüren-Olsberg ist es durch einen Steinbruch, ungefähr ebensoweit hinter derselben durch die Chaussee selbst aufgeschlossen.

Es ist feinkörnig bis dicht. Die Farbe ist dunkelgraugrün; bei der Verwitterung tritt der grüne Farbenton zurück. Mit der Lupe erkennt man in der Grundmasse kleine, grünliche Feldspatkrystalle. Vereinzelt treten grössere Plagioklaseinsprenglinge hervor mit deutlichen, zum Teil glänzenden Spaltungsflächen. Mit HCl betupft, brausen sie auf. Weisse Kalkspatkrystalle, messinggelbe, stark glänzende Körnchen von Eisenkies sowie einzelne Körner von wasserklarem Quarz sind ebenfalls zu sehen. Letztere sind zum Teil mit einer Kalkspatrinde umgeben, wie sich bei Behandlung mit HCl zeigt.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass die Grundmasse vorwiegend aus scharf begrenzten, aber schon stark zersetzten Feldspatleistchen besteht. Meist liegen sie regellos durcheinander; stellenweise sind sie auch divergentstrahlig angeordnet. Grüne chloritische Substanz dient wieder als Verkittungsmasse.

Bei den kleineren Plagioklasen ist Zwillingsbildung nicht zu erkennen. An einem grösseren, noch ziemlich frischen Krystalle wurde die Auslöschung zu 17—18° beiderseits der Zwillingsgrenze festgestellt. Wenn auch allenthalben die Umrisse noch gut erhalten sind, so sind die Krystalle doch im Innern durch Grundmasseeinschlüsse und Verwitterungsprodukte schon stark getrübt. Vor allem ist es der chloritische Gemengteil, der diese Trübung hervorruft. Stellenweise, besonders in den Einsprenglingen, hat eine Umwandlung in Kalkspat begonnen. In einem Schliffe wurde auch eine solche in ein grauweisses, kaolinartiges Mineral beobachtet. Daneben finden sich Körner von Titaneisen bezw. Leukoxen und Quarz als Einschlüsse im Feldspat, an einer Stelle auch Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle.

Der chloritische Gemengteil hat manchmal eine ausgezeichnete, strahlsteinartige Ausbildung.

Kalkspat kommt nicht nur als Verwitterungsprodukt, sondern auch als selbständiges, jedoch sekundäres Mineral mit unregelmässiger Begrenzung und in rhombischen Quer-

schnitten, vielfach Zwillinge bildend, vor. Durch Beimengungen ist er meist verunreinigt; ausser chloritischer Substanz beherbergt er Titaneisen und dessen Umwandlungsprodukt.

In reichlicher Menge ist Quarz vertreten. Er bildet kleinere und grössere, unregelmässige Aggregate, die häufig zwischen den Plagioklasleisten eingeklemmt sind. An seiner wasserklaren Beschaffenheit und seiner einheitlichen Polarisationsfarbe ist er leicht zu erkennen. Ab und zu ist er durch Einschlüsse, besonders von chloritischer Substanz, Kalkspat und Titaneisen getrübt. Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle, wurden auch konstatiert. Manche Körner sind von einer Kalkspatrinde umgeben, wie schon bei der makroskopischen Beschreibung hervorgehoben wurde. Andere sind randlich von einer zusammenhängenden Kette kleinerer Quarzindividuen begrenzt, die dann ihrerseits wieder von einer Kalkspatkruste umhüllt wird. Für einen Teil dieser Quarzindividuen ist die sekundäre Entstehungsweise zweifellos. Ob der Rest primärer Gemengteil ist, habe ich nicht entscheiden können. Sollte es der Fall sein, so hätten wir also einen von den verhältnismässig selten vorkommenden Quarzdiabasen.

Titaneisen bezw. Leukoxen, Magneteisen, Eisenoxyd, Eisenkies und Nadeln von Apatit sind die übrigen Gemengteile.

Der Diabasporphyrit vom Dallenköpfchen (?), aus dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte, gleicht dem vom Eschenberg und Bilstein. Bemerkenswert ist der hohe Glasglanz der zahlreichen Plagioklaseinsprenglinge; ferner die grosse Menge von Eisenkies.

Die Umwandlungsprodukte und Einschlüsse im Plagioklas — Kalkspat, Kaolin, chloritische Substanz und Titaneisen — sind parallel den Zwillingslamellen eingelagert.

Der chloritische Gemengteil hat eine schöne grüne Farbe und ist stark dichroitisch: grün-gelblichgrün, demnach wohl echter Chlorit.

Titaneisen mit seinem Umwandlungsprodukte, Leukoxen, ist ziemlich reichlich vertreten, meist in unregelmässigen Körnern, aber auch in drei-, vier- und sechseckigen Formen.

Auffallend ist die grosse Menge von Apatit, der in allen möglichen Formen auftritt: In langen Nadeln, die sich vielfach gegenseitig durchsetzen und die charakteristische Quergliederung aufweisen, in kurzen, dicken Prismen, in hexagonalen, runden und ovalen Querschnitten.

Zu erwähnen bleibt hier noch ein Vorkommen von Diabasporphyrit an der Chaussee Olsberg-Bigge; ein kleiner Aufschluss liegt neben dem Friedhof.

An diesem Gestein fallen die grossen, weissen, meist langgestreckten Plagioklaseinsprenglinge auf. Bei fortschreitender Verwitterung bekommt die weisse Farbe einen Stich ins Rötliche. Diese Einsprenglinge liegen in einer feinkörnigen, schmutzigdunkelgraugrünen, infolge der Verwitterung blasser werdenden Grundmasse. Schwarze Körner gehören wohl einem Eisenerz an. Die Behandlung mit HCl verrät, dass Einsprenglinge und Grundmasse reich an Kalkspat sind.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt wieder, dass die Grundmasse aus Feldspat und Verwitterungsprodukten besteht, unter denen grüne, faserige, chloritische Substanz an erster Stelle zu nennen ist.

Der Plagioklas, besonders der der Grundmasse, ist fast vollständig in Kalkspat umgewandelt, der in kleineren und grösseren Haufwerken von winzigen Körnchen im ganzen Gestein zerstreut ist. Dazu beherbergt er Eisenerzpartikelchen und chloritische Substanz, die gern unregelmässigen Sprüngen und Rissen in den Feldspatkrystallen folgt.

Eisenerz findet sich in ziemlicher Menge, teils als Titaneisen, teils als Magneteisen. Jenes zeigt hier und da hexagonale Querschnitte und Leistenform, dieses tritt in winzigen Körnchen auf. Die Umwandlungsprodukte beider, Leukoxen und Eisenhydroxyd, sind auch vorhanden.

Das letztere Mineral verursacht wohl die erwähnte rötliche Farbe mancher Plagioklaseinsprenglinge.

IV. Umgegend von Brilon.

Etwa $^1/_4$ Stunde südöstlich von Brilon liegt der Kalvarienberg, der ungefähr in seiner halben Höhe am Westabhange einen kleinen Aufschluss enthält.

Das Gestein ist ziemlich dicht, auf dem frischen Bruche graugrün, an der Oberfläche hat es eine braunrote bis schwarzbraune Verwitterungsrinde. Einsprenglinge von weissem, zersetztem Feldspat sind spärlich vorhanden.

Die Grundmasse besteht zur Hauptsache aus chloritischer Substanz, die in den verschiedensten Farben durchscheint. Vorherrschend sind gelbe und grüne Farbentöne; durch Beimengungen, vor allem von Eisenoxyd, werden sie aber sehr verändert.

Die durchweg leistenförmigen Feldspatkrystalle der Grundmasse zeigen noch ziemlich scharfe Begrenzung, vielfach auch Zwillingsbildung. Die Einsprenglinge dagegen sind meist am Rande verzerrt. Bei allen ist die Zersetzung schon weit vorgeschritten. Hauptsächlich hat sich Kalkspat gebildet. Eigentümlich ist die starke Überwucherung einzelner Krystalle mit chloritischer Substanz, die manchmal bis zur vollständigen Verdrängung der Feldspatsubstanz unter Beibehaltung der Krystallform geht.

Magneteisenkörnchen, die allenthalben schon stark in Eisenhydroxyd umgewandelt sind, sind im ganzen Gestein verbreitet, nicht selten auch als Einschluss im Feldspat.

Aufschlüsse von Diabasporphyrit in reichlicher Menge bietet der Hangeberg und seine direkte Umgebung. Sie liegen alle am Südabhange, zwei nahe bei der Spitze, zwei andere tiefer in der Richtung zur Pulvermühle hin. Diese vier Aufschlüsse liefern im wesentlichen dieselben Gesteine.

Letztere sind feinkörnig, im frischen Zustande schmutzigdunkelgrüngrau; bei der Verwitterung werden sie vollständig grau. Ziemlich grosse, grünlichweisse oder auch durch Verwitterung weiss gewordene Plagioklasein-

sprenglinge sind in ziemlicher Menge vorhanden. Häufig ist Zwillingsbildung und daher auch lebhafter Glasglanz zu sehen. Ferner bemerkt man hier und da glänzendes, schwarzes Eisenerz, Eisenkies und Kupferkies.

Die Grundmasse setzt sich vorwiegend aus Feldspatleistchen und Verwitterungsprodukten zusammen. Ausser grüner und gelber chloritischer Substanz ist ein grauschwarzes, körniges Mineral zu nennen. Überdies ist sie ziemlich stark mit Kalkspat imprägniert, der zum Teil seine Entstehung der Verwitterung des Feldspats verdankt und in kleinen Schüppchen sowie in grösseren, unregelmässigen Körnern mit vielfach deutlicher Spaltbarkeit auftritt. Stellenweise zeigt er die schon einmal erwähnte Absorptionserscheinung. Daneben sind Körner und Nadeln von Titaneisen, das noch verhältnismässig frisch ist, an der Zusammensetzung des Gesteins beteiligt. Auch Magneteisenkörnchen, Eisenoxyd, Nadeln und Körner von Apatit, sowie einzelne Quarzindividuen wurden in den verschiedenen Schliffen beobachtet.

Die Plagioklaseinsprenglinge sind leisten- und tafelförmig ausgebildet. Nicht selten weisen sie polysynthetische Zwillingsbildung auf. Häufig sind sie von unregelmässigen Rissen und Sprüngen durchzogen. Auf diesen sind Partieen der Grundmasse eingewandert, besonders chloritische Substanz und Eisenoxyd. Bei der Zersetzung entstehen Kalkspat und ein trübes, graues Mineral.

Einer besonderen Erwähnung bedarf das Gestein, das an der Kreuzungsstelle von Chaussee und Eisenbahn, die von Brilon-Stadt nach Brilon-Wald führen, in dem Tale zwischen Hangeberg und Gutenhagener Poppenberg aufgeschlossen ist.

Die vorhin gegebene makroskopische Beschreibung passt auch hier; die Einsprenglinge sind kleiner und weniger zahlreich.

Die Umwandlung des Feldspats in Kalkspat ist geringer, dagegen diejenige in das genannte graue Mineral stärker. Der chloritische Gemengteil zeigt deutlichen

Dichroismus und nicht selten pleochroitische Höfe. Statt des zurücktretenden Kalkspats spielen hier andere Mineralien eine Rolle. Sekundärer Quarz ist in ziemlicher Menge vorhanden. Fetzen von braunem Glimmer, die bereits stark in chloritische Substanz umgewandelt sind, sind hier und da zu sehen. Neben Titan- und Magneteisen und deren Umwandlungsprodukten finden sich runde Körner und besonders oft lange, prismatische Nadeln von Apatit, die durch die anderen Gemengteile hindurchsetzen. Reichlich ist endlich ein Mineral von braungelber Farbe vertreten, das teils tafelförmig ausgebildet ist, teils in unregelmässigen Aggregaten auftritt. Augenscheinlich ist es ein Umwandlungsprodukt des Titaneisens, mit dem es zusammen vorkommt. Vermutlich ist es Anatas. Für diese Auffassung sprechen ausser der Farbe und der angegebenen Ausbildungsweise die parallele Auslöschung und der, allerdings schwache, Dichroismus: dunkelgelb-lichtgelb. Eine Interferenzfigur habe ich leider nicht feststellen können.

C) Mandelsteine.

Mandelsteine sind nächst den Diabasporphyriten in dem betrachteten Gebiete am häufigsten vertreten. Sie finden sich in Begleitung von fast allen genannten Lagerstätten von Diabasporphyrit. v. Dechen beschreibt sie folgendermassen [1]): „Die Grundmasse ist dicht, versteckt schieferig, nur bisweilen kalkhaltig, von dunkelgrau-grüner, dunkelroter und schwarzbrauner Farbe; sie enthält Kalkspatkörner von sehr verschiedener Grösse, teils weiss, teils rötlich, bisweilen mit einer Hülle von grünem Chlorit oder von Roteisenrahm, selten Körner von Chlorit oder von Quarz. Diese letzteren kommen nur an einer Stelle am Rotenberge vor.“ Der Rotenberg gehört nicht zu den von mir besuchten Punkten. Wir werden aber sehen,

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. S. 199.

dass sich Mandeln von Quarz auch anderswo finden. Im übrigen ist diese zusammenfassende, makroskopische Darstellung auch für die von mir untersuchten Mandelsteine zutreffend.

Wie in den einzelnen Fällen die Makro- und Mikrostruktur beschaffen ist, wollen wir im folgenden kennen lernen.

Links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen finden sich bei km $57{,}_2$ in Verbindung mit Diabasporphyrit eigentümliche, rundliche Gesteinsbrocken von Faust- bis Kindskopfdicke, die sich durch ihre graugelbe Farbe von der graugrünen Umgebung abheben. Sie sind dicht, auf dem frischen Bruche grünlichgrau. Die sehr zahlreichen Poren sind ausgefüllt mit weissem, zum Teil grünlich gefärbten Kalkspat oder mit dunklerer chloritischer Masse. An der Oberfläche sind die Mandeln teilweise ausgewittert, so dass das Gestein ein poröses Aussehen hat. Stellenweise bemerkt man einzelne Körner von Eisenkies.

In der ursprünglich glasigen Grundmasse erkennt man unter dem Mikroskop winzige Feldspatnädelchen und Fäserchen von gelblicher chloritischer Substanz; im übrigen erscheint sie dunkelgrau.

Die Hohlräume, deren Dimensionen variieren, sind durchweg mit Kalkspat angefüllt. Fast alle sind sie von einer zeolithischen Kruste umgeben, die auch da noch erhalten ist, wo der Kalkspat bereits ausgewittert ist. Einige enthalten auch chloritische Substanz, andere Quarz.

Dazu sind einzelne, grössere Plagioklaskrystalle ausgeschieden. Sie haben allenthalben Leistenform und lassen auch stellenweise Zwillingsbildung erkennen. Bei der Zersetzung bildet sich Kalkspat.

In dem erwähnten Steinbruche am Grottenberge steht neben Diabasporphyrit typischer Mandelstein an. Seine Farbe ist grau, an der Oberfläche braunrot. Die Poren sind mit grauem oder braunem Kalkspat, in stark verwitterten Gesteinen auch mit gelbem Eisenocker angefüllt.

Die Grundmasse ist ähnlich ausgebildet wie in dem oben beschriebenen Gestein. Der chloritische Gemengteil ist zurückgetreten, um einem graubraunen, körnigen Verwitterungsprodukte Platz zu machen. Von den Feldspaten erkennt man fast nur noch die Umrisse; die Substanz ist durch Kalkspat verdrängt. Chalcedon durchzieht in vielen wulstigen Streifen das Gestein. Eine grosse Rolle spielt auch Brauneisenstein. Der Kalkspat der Mandeln bildet grosse, rundliche Körner mit deutlicher Zwillingsstreifung.

Ferner finden sich Mandelsteine in zwei Aufschlüssen an dem Höhenzuge, der von Padberg an Hessinghausen vorbei bis zum Messinghäuser Eisenberg führt, direkt am Ausgange des Dorfes Padberg, an dem Wege nach Hessinghausen.

Im frischen Zustande haben sie eine grünlichgraue Farbe; bei der Verwitterung werden sie braun und braunrot. Die Mandeln bestehen aus bläulichweissem oder mit chloritischer Substanz gemischtem Kalkspat. An einigen kann man makroskopisch radialstrahlige Anordnung der Kalkspatindividuen erkennen. Einzelne Handstücke weisen Plagioklaseinsprenglinge, darunter solche mit deutlicher Zwillingsbildung, auf.

Die Grundmasse besteht aus Feldspat, einem dunkelgrauen Zersetzungsprodukte, grüner und gelber chloritischer Substanz, Kalkspat, Magneteisen und Eisenoxyd.

Bei der Zersetzung des Feldspats bildet sich ausser Kalkspat ein muskovitartiges Mineral. Parallel gestellte Schüppchen desselben haben an einer Stelle die Feldspatsubstanz vollständig verdrängt, während Krystallform und Zwillingsbildung noch deutlich erhalten sind.

Die Mandeln variieren in Dimension und Form. Einzelne sind fast kreisrund, vorherrschend sind mehr elliptische Formen. Die grösseren bestehen aus einer Reihe radialstrahlig angeordneter Kalkspatindividuen. Manche sind stark mit chloritischer Masse und Eisenoxyd imprägniert.

Verschieden von diesem Gestein ist der Mandelstein, der an demselben Höhenzuge in der Nähe der Kreuzungs-

stelle der Feldwege Messinghausen-Hessinghausen und Messinghausen-Helminghausen geschlagen wurde.

Struktur und Zusammensetzung der Grundmasse ist ähnlich wie vorhin. Aber die Ausfüllung der Poren ist eine andere. Sie besteht entweder aus chloritischer Substanz oder aus Quarz oder aus beiden zugleich. Nur unter dem Mikroskop sieht man, dass sich auch wenig Kalkspat den genannten Mineralien zugesellt.

Die chloritische Ausfüllungsmasse ist schuppig oder kurzstrahlig ausgebildet. Diese Schüppchen und Fäserchen haben sich zu sphärolithischen Gebilden verbunden, die teils eine kreisrunde, teils eine elliptische Form haben, teils sich gegenseitig in der Ausbildung gehindert und nur Sektoren gebildet haben. Am Rande der Mandeln sind die Schüppchen in derselben Weise geordnet, so dass es aussieht, als bestehe die Mandel aus einem grossen Sphärolithen, der zahlreiche kleinere in sich schliesst.

Der Quarz der Mandeln tritt entweder unabhängig von den Sphärolithen auf, und zwar in unregelmässigen Aggregaten, die dann meist mit Eisenoxyd umsäumt sind; oder aber seine Form richtet sich nach den sphärolithischen Gebilden. Teils liegt er als rundes Korn in ihrer Mitte, teils zwischen mehreren und ist dann am Rande eingebuchtet.

Der Steinbruch auf der Spitze des Eisenberges bei Messinghausen enthält dunkel- und hell-grüngrauen Mandelstein. Bei dem ersteren sind die Mandeln rund und ziemlich gross, bei dem letzteren zahlreicher, aber kleiner. Angefüllt sind sie mit bläulichweissem oder durch chloritische Masse dunkel gefärbten Kalkspat. Aufgewachsen findet sich Eisenkies.

Unter dem Mikroskop erkennt man in der Grundmasse zahlreiche, kleine Feldspatleistchen, die durch die Umwandlung in Kalkspat und durch Einwanderung von Grundmasse getrübt sind. Die graue Farbe rührt her von einem grauen, körnigen Mineral, das sich stellenweise, besonders an den Rändern der Mandeln, stark anhäuft. Hier

und da ist es mit Körnchen von opakem Eisenerz vergesellschaftet, darunter auch Eisenkies. In dem dunkleren Gestein spielt grüne chloritische Substanz eine Rolle, während sie in dem helleren fast vollständig zurücktritt.

Der Kalkspat der Mandeln hat im Dünnschliff eine wasserklare Farbe; deutliche Zwillingslamellierung. Vielfach ist ihm chloritische Substanz beigemengt, die ihn allmählich verdrängt. Sie tritt in gewundenen Aggregaten ein, so dass, wenn sie auch schon vom Rande bis zur Mitte fortgeschritten ist, doch noch viele Kalkspatkörner im Innern liegen, die vollständig voneinander getrennt sind, sich aber durch ihre gleiche optische Orientierung als ursprünglich zusammengehörig bekunden. In einzelnen Mandeln wurden auch Körner von Eisenkies beobachtet.

An den Eisenberg schliesst sich der Essenberg an, dessen Mandelsteine sich nur wenig von denen des ersteren unterscheiden.

Die wenigen, porphyrisch ausgeschiedenen Plagioklase sind stark in Kalkspat umgewandelt.

Manche Mandeln lassen makroskopisch einen Rand von gelbem Eisenocker erkennen. In vielen sind die Zwillingslamellen des Kalkspats zusammengedrückt und gebogen. Sie haben daher ein faseriges Aussehen und gewähren den Anblick eines ausgebreiteten Fächers, indem die einzelnen Fasern nach einem Punkte konvergieren.

Auf das Gestein an dem Wege, der vom Bahnhof Hoppecke zur Lied führt, wurde schon in der Einleitung aufmerksam gemacht. Äusserlich erscheint es stark verwittert und porös. Je nach der Stärke der Verwitterung ist die Farbe schmutzig-dunkelgrüngrau, dunkelgrau oder rotbraun. Einzelne schwarze Körner, die mit dem blossen Auge sichtbar sind, bestehen nach der mikroskopischen Untersuchung aus chloritischer Substanz.

Unter dem Mikroskop zeigt sich das Gestein bedeutend frischer, als man vermuten sollte. Die ursprünglich glasig erstarrte Grundmasse ist zum Teil entglast. Sie enthält kleine Feldspatleistchen, chloritische Substanz und

opakes Eisenerz. Auch einzelne grössere, leisten- und tafelförmige Plagioklase sind ausgeschieden. Sie lassen fast alle noch deutlich Zwillingsbildung erkennen. Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze 20—24°. Die meisten zeigen die Folgen von Druckwirkungen, indem sie stark gebogen sind und undulös auslöschen. Die einzelnen Zwillingslamellen grösserer Plagioklase sind stellenweise so sehr zusammengedrückt, dass das Mineral ein faseriges Aussehen bekommen hat.

Die Mandeln sind fast durchweg lang gestreckt. Als Ausfüllungsmasse dient hauptsächlich chloritische Substanz. Helle, ziemlich lebhaft polarisierende Flecken in der Mitte gehören wohl einem zeolithischen Mineral an. Auch Körner von Quarz und Chalcedon gesellen sich der chloritischen Masse zu. Diese selbst neigt hier und da zur Bildung von Sphärolithen.

Am Hangeberg wurden zwei verschiedene Varietäten von Mandelstein geschlagen; die eine von dem kahlen Felsen auf der Spitze des Berges, die andere an seinem östlichen Abhange in einem kleinen Aufschlusse, der wenige Schritt südlich von der Verzweigungsstelle der Chausseen Brilon-Stadt nach Brilon-Wald und Brilon-Stadt nach Hoppecke liegt.

Die erstere ist auf dem frischen Bruche grau mit einem Stich ins Grünliche, an der Oberfläche braunrot. Die meisten Mandeln sind ausgewittert. Nur einige wenige enthalten noch grauweissen Quarz.

Bei der anderen Varietät tritt der grüne Ton stärker hervor. Die Mandeln haben eine längliche Gestalt und bestehen entweder aus einer schwarzen Masse, die beim Betupfen mit HCl braust, oder aus weissem und bläulichweissem Kalkspat. Daneben bemerkt man einzelne Einsprenglinge von zwillingsgestreiftem Plagioklas.

Bei der mikroskopischen Untersuchung sieht man, dass die Grundmasse beider Varietäten glasig erstarrt und zum grossen Teil wieder entglast ist. In ihr erkennt man zahlreiche Mikrolithe von Feldspat, die häufig randlich

gefranzt sind; daneben auch grössere Feldspatleisten, die allenthalben noch gut erhalten sind und Zwillingsbildung zeigen, aber am Rande oft abgerundet und eingekerbt sind. Diese Erscheinungen deuten auf eine schnelle Erstarrung des Gesteins hin. Ferner erkennt man ein graues, körniges Verwitterungsprodukt, Partieen von grüner und gelber chloritischer Substanz, Körnchen von Magneteisen und Eisenkies. Die Einsprenglinge der zweiten Varietät sind zum Teil in Kalkspat umgewandelt; eine geringe Umwandlung in Epidot war ebenfalls zu sehen.

Wie schon erwähnt, sind im ersteren Falle die Hohlräume fast durchweg mit Quarz angefüllt. Dieser bildet radialstrahlige Aggregate, denen sich nicht selten chloritische Substanz und Eisenerz zugesellen.

Bei der zweiten Varietät bildet Kalkspat die Ausfüllungsmasse, sowohl in kleinkörnigen Aggregaten als auch in grösseren, miteinander verwachsenen, häufig zwillingsgestreiften Individuen. Die makroskopisch sichtbare, schwarze Ausfüllung besteht aus einem Gemisch von Kalkspat und chloritischer Substanz.

Ein weiteres Mandelsteinvorkommen befindet sich auf dem Forstenberg südlich von Brilon. In der Nähe des trigonometrischen Punktes liegen zwei Aufschlüsse, die aber nur stark verwittertes, poröses Material liefern.

Zahlreiche, randlich eingekerbte Mikrolithe und globulitische Bildungen von Feldspat beweisen, dass die Erstarrung sich rasch vollzogen hat. Durchsichtige, glasige Masse ist hier und da noch zu sehen. Zum grössten Teil ist die Grundmasse aber entglast und bildet ein Gemenge von Feldspat, der nicht selten Zwillingsbildung aufweist, grünlichgelber chloritischer Substanz, die in wulstigen Streifen das Gestein durchzieht, Brauneisenstein und einem graurötlichen bis grauschwarzen Minerale. Die wenigen, noch vorhandenen Ausfüllungen der Hohlräume bestehen aus chloritischer Masse.

In dem bereits erwähnten Steinbruche endlich bei der Olsberger Hütte steht an der östlichen Wand ein

Gestein an, das von dem ebenfalls dort lagernden Diabasporphyrit erheblich abweicht und, wie die Untersuchung ergibt, zu den Diabasmandelsteinen zu rechnen ist.

Ein eingehenderes Studium des gegenseitigen Verhältnisses der beiden Gesteinsarten habe ich wegen der damit verbundenen Gefahr unterlassen.

Der genannte Mandelstein ist dicht, auf dem frischen Bruche grünlich-grau oder hellgrau mit einem Stich ins Grünliche; an der Oberfläche ist er rotbraun. Er ist sehr porös. Die Wände der äusserst kleinen und zahlreichen Poren sind meist mit Brauneisenstein bekleidet. Mit dem blossen Auge bezw. mit der Lupe erkennt man weisse oder grünlichweisse Feldspatleisten, an denen hier und da Zwillingsbildung ersichtlich ist.

Unter dem Mikroskop erscheint die Grundmasse hell- oder dunkelgrau. Durch Anwesenheit von reichlichem Eisenoxyd ist sie stellenweise rotbraun gefärbt. Sie ist ursprünglich glasig und blasig erstarrt. Bei der Entglasung haben sich vorwiegend Mikrolithe und Leisten von Plagioklas, chloritische Substanz und ein graues Mineral gebildet. Die grösseren Feldspatleisten haben keine scharfe Begrenzung. Vielfach sind sie gebogen, manchmal sind Stücke abgetrennt. Fast alle zeigen Zwillingsbildung, aber nur einfache. Durch eigene Zersetzungsprodukte und Grundmasseeinschlüsse sind sie getrübt. Als weitere Gemengteile treten Titaneisen, Magneteisen und Verwitterungsprodukte auf.

D) Schalsteine.

Schalsteine kommen in dem betrachteten Gebiete nur an drei Stellen vor: An dem Höhenzuge links von der Chaussee Messinghausen-Beringhausen, diesem gegenüber am „Hohen Berge“ und endlich unmittelbar hinter dem Bahnübergange an dem Wege, der von Gierskopp zum Briloner Eisenberg hinführt.

v. Dechen beschreibt diese Gesteine folgendermassen [1]): „Der Schalstein ist schiefrig, von gelblicher, grauer oder grünlicher Farbe, teils auf das feinste mit weissem und rotem Kalkspat durchtrümmert, teils mit kleinen Kalkspatkörnern erfüllt, die bisweilen eine Hülle von dunkelgrünem Chlorit haben.“ Von diesen eigentlichen Schalsteinen unterscheidet er „Schalsteinporphyre“, die „durch Aufnahme von Feldspatkristallen“ aus den Schalsteinen entstehen. Wir werden diese Unterscheidung nicht machen, sondern unter den Schalsteinen, die man auch mit demselben Rechte Tuffe nennen könnte, alle Gesteine zusammenfassen, welche aus klastischem, fragmentarem Eruptivmaterial ganz oder doch zu einem beträchtlichen Teile zusammengesetzt sind.

Im folgenden werden wir sehen, dass der Habitus der hier zu besprechenden Gesteine ziemlich stark variiert.

In demselben Kalksteinbruche in der Nähe des Bahnhofs Messinghausen bei km 55,2, dessen Diabasporphyrit oben beschrieben wurde, steht auch ein undeutlich geschiefertes Gestein von schmutzig-schwärzlichgrüner oder auch graugrüner Farbe an. Es besteht aus runden, schwärzlichvioletten, an Grösse verschiedenen Körnern des Eruptivgesteins, die mit grünlicher, faseriger Chloritmasse und gelbgrauem oder braunem Kalkspat verkittet und glasig und blasig erstarrt sind; die braune Farbe des Kalkspats rührt von einem geringen Eisenoxydgehalt her. An der Oberfläche ist der Kitt zum Teil ausgewittert, so dass hier das Gestein ein brockenartiges Aussehen bekommen hat.

Das Eruptivmaterial ist grösstenteils entglast. Man erkennt darin unter dem Mikroskop kleine Feldspatleistchen, die der Umwandlung in Kalkspat stark anheimgefallen sind; Pseudomorphosen nach diesem Mineral sind nicht selten. Blasen und Hohlräume sind von Kalkspatindividuen angefüllt. Einzelne runde Körner scheinen dem

---

1) Verh. d. naturhist. Vereins der preuss. Rheinlande u. Westfalens. 1855. S. 198 u. 199.

Chalcedon anzugehören. Die chloritische Substanz spielt in dem grau-grünen Gestein eine grössere Rolle als in dem anderen. Sie scheint zum Teil mit grüner, zum Teil mit gelblicher Farbe durch und ist dichroitisch: Intensiv- bis blass-grün bezw. gelb bis gelblich-weiss. Der gelbliche Teil zeigt höhere Interferenzfarben.

Weniger deutlich geschiefert ist der Schalstein bei km 55,3-4. Der Kalkspat hat eine weisse oder rötliche Farbe. Makroskopisch sind Titan- und Magneteisenkörner zu erkennen. In der Verkittungsmasse liegen viele Bruchstücke von Tonschiefer. Im übrigen gleicht es dem oben beschriebenen Schalsteine.

In dem grau-grünen Gesteine bei km 56,4 sind die Körner des Eruptivmaterials grün geworden; der Kalkspat ist weiss, gelblich oder rötlich gefärbt.

Das Mikroskop zeigt, dass die Diabaskörner grösstenteils aus grüner chloritischer Substanz bestehen. In ihr liegen ausser Körnern von schwarzem Eisenerz und Nadeln von Apatit zahlreiche, kleine Feldspatleistchen eingebettet, die in der Umwandlung in Kalkspat schon weit vorgeschritten sind. Poren sind mit Kalkspat und chloritischer Masse angefüllt. Die Kalkspatkörner sind allenthalben von einer chloritischen Kruste umrandet, die manchmal so dick wird, dass nur in der Mitte ein kleiner Kalkspatkern übrig bleibt. Das Cement bildet auch hier wieder wasserklarer oder grauer Kalkspat, dem chloritische Substanz in Adern und Körnern, opakes Eisenerz sowie kleinere und grössere Schieferbruchstücke beigemengt sind.

Durch deutliche Schichtung ist das Gestein bei dem Klmstein km 56,9 ausgezeichnet (Fig. 1). Im grossen ganzen ist es feinkörnig. Die Farbe ist im allgemeinen schmutzig-dunkelgrüngrau. Heller und dunkler gefärbte Lagen wechseln schichtenweise miteinander ab. Die dunkleren, die bei weitem die grösste Dicke haben, lassen tafel- und leistenförmige Krystalle sowie unregelmässige Körner von Feldspat erkennen. Die einzelnen Feldspatindividuen variieren sehr in der Grösse. In den helleren Streifen erblickt

man nur winzige Feldspatindividuen, aber in grosser Menge.

Figur 1.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ein Tuff, bei dem grössere Plagioklase in einer diabasischen Grundmasse liegen, die mit Sedimentmaterial imprägniert ist. Man könnte es einen Feldspattuff nennen. Nach der v. Dechen'schen Bezeichnung wäre es wohl ein Schalsteinporphyr.

Die Plagioklase haben stellenweise eine beträchtliche Grösse. Die kleineren zeigen wohl ausgebildete Krystallform. Bei den grösseren dagegen sind die Umrisse verzerrt, gebogen und eingekerbt. Ausgesprochene Kataklasstruktur ist nicht selten; am Rande sind Stücke abgetrennt, die in der Nähe des Hauptkrystalls liegen und mit ihm dieselbe optische Orientierung haben. Die meisten weisen Zwillingsbildung auf, vielfach auch polysynthetische. Bei der Zersetzung hat sich hauptsächlich Kalkspat gebildet, daneben auch ein graues, trübes Mineral und vereinzelt Muskovit.

Die Masse, in der diese Plagioklase eingebettet sind, besteht aus kleinen Feldspatleistchen, grünlich-gelber, schwach pleochroitischer, chloritischer Substanz, die den grössten Teil ausmacht, aus unregelmässigen Lappen eines mehr oder weniger braun gefärbten Minerals sowie aus runden Körnern und Adern von Kalkspat.

So sehen die Lagen mit den grossen Plagioklasen aus. Ganz analoge Erscheinungen haben wir in den helleren Streifen. Die vielfach rundliche Körner bildenden Feldspate sind kleiner, aber in grösserer Menge vorhanden. Chloritische Substanz tritt zurück, während Kalkspat zunimmt; daher auch die hellere Farbe.

In anderen Tuffen, die von derselben Stelle stammen, wurden auch Körner von Quarz, opakes Eisenerz und Apatit in langen Nadeln, kurzen Prismen und hexagonalen Querschnitten konstatiert. An gut erhaltenen Plagioklasen wurde die Auslöschung beiderseits der Zwillingsgrenze zu 16—24°, an anderen zu 15—24°, an noch anderen zu 13—16° bestimmt.

Schalsteine von derselben Art wie die zuletzt beschriebenen finden sich auf der anderen Seite der Chaussee Messinghausen-Beringhausen, auf dem sog. „Hohen Berge".

Es erübrigt nur noch, in kurzen Worten auf den Schalstein von der genannten Stelle bei Gierskopp einzugehen. Er ist deutlich geschiefert. Grosse, auf dem frischen Bruche grünlich-graue Feldspate sowie grünlich-weisse Diabaskörner liegen in einer fast schwarzen Grundmasse Die Diabaskörner bekommen bei der Verwitterung eine braune Farbe. Auf dem Querbruche erkennt man, dass die Feldspate den Schieferungsflächen ziemlich parallel gelagert sind.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass grössere Feldspatkrystalle und Diabaskörner in einer trüben, vorwiegend aus stark zersetztem Diabas- und Tonschiefermaterial bestehenden und mit Kalkspat imprägnierten Masse eingebettet sind, in der kleine Feldspatkrystalle deutlich wahrzunehmen sind. Je nachdem das Eruptiv- oder Tonschiefer-

material überwiegt, wechselt die Farbe von grünlich-grau bis dunkelgrau. Die Diabaskörner sind glasig und blasig erstarrt. Zum grossen Teil sind sie entglast; daher zahlreiche Mikrolite von Feldspat. Die Blasen sind mit chloritischer Substanz oder Kalkspat angefüllt. Die grossen Plagioklase sind noch verhältnismässig frisch. Durchweg haben sie leistenförmige Ausbildung. Viele sind gebogen. Andere sind zerbrochen, ihre Stücke verschoben. Ausgezeichnete Kataklasstruktur ist häufig zu beobachten. Als Zersetzungsprodukte treten Kalkspat und Kaolin auf.

Einiges über die Kontakterscheinungen der sog. Labradorporphyre.

Wie schon in der Einleitung hervorgehoben wurde, war das von mir begangene Gebiet verhältnismässig arm an grösseren Aufschlüssen. An anderen Stellen — so in den damals noch im Betriebe befindlichen Steinbrüchen an der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,2, bei der Olsberger Hütte und am Grottenberge — gestatteten die Verhältnisse kein eingehenderes Studium der Kontakterscheinungen. Doch habe ich, soweit es mir möglich war, auf diese Erscheinungen Rücksicht genommen und mehrere Schliffe von Kontaktgesteinen untersucht. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind im folgenden niedergelegt. Zunächst sollen die Kontakterscheinungen an Kalkstein, dann an Schiefer besprochen werden.

A) Kalkstein im Kontakt mit „Grünstein".

An der Chaussee Messinghausen-Beringhausen bei km 55,3-4 wurde an der Berührungsstelle des Grünsteines ein äusserlich dichter Kalkstein von grau-rötlicher Farbe mit grünlichen Partieen geschlagen. Beim Anfeuchten mit HCl entstand überall, auch an den grünen Stellen, lebhafte Entwickelung von CO_2. Neugebildete Mineralien waren nicht zu erkennen.

Unter dem Mikroskop erweist sich das Gestein als ein krystallinisch gewordener Kalkstein. Die Korngrösse wechselt von ganz winzigen, rundlichen Körnern bis zu solchen, die die zehn- und zwanzigfache Grösse haben. Zwischen die einzelnen Körner sind Schüppchen von schwach pleochroitischem, grünlichem Chlorit eingewandert. Hier und da findet sich auch etwas opakes Eisenerz.

Ein anderes Handstück, das nicht unmittelbar von der Kontaktstelle stammt, hat eine rötlichere Farbe ohne die genannten grünlichen Partieen. Auch unter dem Mikroskop zeigen sich andere Verhältnisse. In einer äusserst kleinkörnigen Grundmasse liegen viele grössere Kalkspatindividuen von den verschiedensten Formen, vielfach Zwillingslamellen aufweisend. Die meisten sind rundlich oder oval, andere sind leistenförmig ausgebildet, noch andere haben einen nahezu rhombischen Querschnitt. Die grösseren Körner heben sich wegen ihrer helleren Farbe von der grauen Grundmasse, die ebenfalls aus Kalkspat, aber in äusserst feinen Körnern besteht, ab. Die chloritische Substanz ist verschwunden. Dagegen ist Eisenerz, meist in schönen viereckigen, aber auch in dreieckigen und unregelmässigen Querschnitten, reichlich vertreten; es ist Magneteisen, das zum grössten Teil in rostbraunes Eisenhydroxyd umgewandelt ist.

Ausser an der genannten Stelle findet sich Kalk im Kontakt mit Grünstein in dem schon mehrfach erwähnten Steinbruche am Grottenberge. In dem Handstück, das ich untersuchte, ist der Kalkstein mit dem Eruptivgestein fest verbunden. Letzteres ist glasig erstarrt; es enthält zahlreiche Mikrolite von Feldspat in einer amorphen, glasigen Grundmasse. Sekundär hat sich ziemlich viel Kalkspat gebildet.

Die Grenze zwischen Eruptivgestein und Kalkstein ist im Dünnschliffe scharf markiert. Die dunkel-graue Grundmasse des ersteren hebt sich gegen die bedeutend hellere des letzteren deutlich ab. Fast die ganze Begrenzungslinie ist mit kleineren und grösseren Körnern

eines opaken Eisenerzes, wahrscheinlich von Brauneisenstein, besät.

Der Kalkstein selbst ist krystallinisch geworden. Direkt an den Berührungsstellen mit dem Grünstein ist das Korn durchweg bedeutend feiner als an weiter entfernten Punkten; stellenweise ist der Übergang von den feineren zu den gröberen Partieen ganz unvermittelt. Manche grössere Kalkspatindividuen zeigen deutliche Zwillingsstreifung. Das ganze Gestein ist durchzogen von Schnüren eines schmutzigen, gelblichen Minerals, das in seinem Innern zahlreiche, rundliche Kalkspatindividuen beherbergt und sich auch in das Nebengestein hinein erstreckt. Der Kalkspat sowohl wie das genannte gelbliche Mineral sind bedeckt von einem Mineral, das in ganz feinen schwarzen Pünktchen auftritt, dessen Natur ich aber auch nicht bei Anwendung der stärksten Vergrösserung feststellen konnte. Vermutlich sind es Partikelchen von Magneteisen.

Eigentümlich sind Bildungen, die an Knotenbildungen erinnern. Im Inneren des Kalkspats hat sich nämlich häufig neben den genannten schwarzen Pünktchen noch eine dunkel-graue Substanz angesiedelt. Sie erfüllt jedoch nicht das ganze Individuum, so dass rundliche, dunkle Flecke entstehen, die von einer helleren Kalkspatrinde umgeben sind. Diese Knötchen, die keineswegs im ganzen Gestein zerstreut sind, häufen sich stellenweise an und sind wegen ihrer helleren Umrandung deutlich von einander zu unterscheiden.

Endlich ist noch ein Einschluss von Kalkstein im Grünstein zu erwähnen. Derselbe stammt ebenfalls aus dem Steinbruche am Grottenberge. Er hat eine nierenförmige Gestalt, besitzt eine ziemliche Härte und eine schwärzlich-graue Farbe. Äusserlich ist er vollständig dicht. Erst die Behandlung mit HCl verrät, dass man es mit Kalkstein zu tun hat.

Unter dem Mikroskop erweist es sich als ein graues Gemenge von äusserst winzigen Kalkspatkörnern, die vielfach von einem gelblichen, chloritischen Minerale umsäumt

sind, das erst bei starker Vergrösserung auffällt. Einzelne dünne Adern von Kalkspat ziehen sich durch das Gestein. Ausser vereinzelten Schnüren von rostbraunem Eisenhydroxyd treten hier und da noch Pünktchen eines undurchsichtigen, bei auffallendem Lichte weiss erscheinenden Minerals auf. (In Leukoxen verwandeltes Titaneisen?)

Der Einfluss des Eruptivgesteins auf den Kalkstein ist also nur gering gewesen. Es hat eine schwache Umkrystallisierung der Kalksteinmasse stattgefunden. Neubildungen von Kontaktmineralien fehlen, abgesehen von etwas Chlorit und Magnetit, sonst vollständig.

B) Schiefer im Kontakt mit „Grünstein".

Die Schieferkontaktgesteine haben durchweg einen spilositartigen Charakter. In dem Steinbruche südlich vom Hangeberge, der am nächsten der Pulvermühle zu liegt, hat der Schiefer eine bläulich-graue Farbe bekommen. Die Schieferung ist undeutlicher geworden. Mit der Lupe erkennt man zahlreiche, winzige Knötchen, schimmernde Glimmerflitterchen, auch einige glänzende Quarzkörner.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus einem innigen Gemenge von Glimmer, Chlorit und Feldspat.

Der Glimmer ist von heller Farbe, manchmal auch etwas grünlich gefärbt. Er ist faserig ausgebildet und zeigt allenthalben bunte Interferenzfarben. In vielen Fällen ist die vollkommene Spaltbarbeit zu erkennen.

Der Chlorit ist grünlich oder gelblich gefärbt. Er ist faserig und schuppig ausgebildet. Vielfach lässt er einen, wenn auch nicht starken Pleochroismus erkennen. Einzelne Chloritpartieen, vor allem die grünlichen, erscheinen bei + Nicols tief-dunkelblau, andere dagegen, vor allem die intensiv gelblichen, wirken stärker auf das polarisierte Licht.

Der Feldspat erscheint fein verteilt zwischen den anderen Gemengteilen in meist unregelmässig gestalteten Körnern, dagegen auch in kurzen, nadelförmigen Gebilden.

Nicht leicht zu unterscheiden ist er von den ebenfalls vorkommenden, meist grösseren Quarzkörnern, die teils einen rundlichen, teils einen sechsseitigen Querschnitt zeigen und häufig aus mehreren winzigen Individuen bestehen.

Dazu gesellt sich noch aktinolithische Hornblende in durchweg nadelförmigen Gebilden, meist ohne terminale Begrenzung. Sie ist farblos bis blassgrün und zeigt geringen Pleochroismus: Verschiedene Nüancen von blassgrünlich oder blassgelblich. In den meisten Fällen ist die prismatische Spaltbarkeit deutlich zu erkennen.

Ausserdem ist noch ein Mineral zu nennen, das in zahlreichen, schwarzen Pünktchen auftritt, das ich aber nicht zu identifizieren vermochte.

Im ganzen Gestein sind zahlreiche, gelbliche Flecke von unregelmässiger Gestalt zerstreut, die in der Grösse stark variieren und sich gern zu Schnüren zusammenscharen. Bei Anwendung einer starken Vergrösserung findet man, dass sie aus gelblicher chloritischer Substanz bestehen, denen Feldspat- und Quarzkörner, sowie Glimmerflitterchen beigemengt sind. Vielfach haben sich in ihnen auch die oben genannten schwarzen Körnchen angesiedelt. Auffallend ist es, dass die Quarz- und Feldspatkörner in der Grundmasse grössere Dimensionen haben als in den Flecken. Die kohlige Substanz ist zum grossen Teil verschwunden.

Wenig verschieden hiervon ist ein Kontaktgestein aus dem Steinbruche, der einige Schritte oberhalb des soeben erwähnten liegt. Seine Farbe ist graublau. Es zeichnet sich durch eine ziemliche Härte und Fältelung aus.

Unter dem Mikroskop sieht man, dass hellere Partieen mit dunkleren abwechseln. Man erkennt in der Grundmasse Plagioklaskrystalle, in unregelmässig gestalteten Körnern und wolkig getrübt erscheinend, während die ebenfalls vorkommenden Quarzkörner im allgemeinen wasserklar sind. Glimmerblättchen ziehen sich in parallelen Lagen durch das Gestein. Sie sind häufig gemengt mit chloritischer Substanz, die im Gesteine allenthalben verbreitet ist. Kohliges Pigment, vereinzelte Nadeln von Aktinolith

sowie kleine Pünktchen und unregelmässige Körner eines schwarzen, im auffallenden Lichte weiss erscheinenden Minerals sind die übrigen Gemengteile.

Aus dieser Grundmasse treten zahlreiche Partieen von grauer bis gelblichgrauer Farbe hervor. Sie bestehen im wesentlichen aus chloritischer Substanz. Die graue Farbe ist verursacht durch Beimengungen von dem genannten opaken Minerale und kohliger Substanz. Auch Quarz- und Feldspatkörner befinden sich im Innern derselben. An den helleren Stellen des Gesteins kommen diese Flecke vereinzelt vor, während sie sich in den dunkleren Partieen anhäufen.

Eine eigentümliche Erscheinung zeigt das Kontaktgestein am westlichen Abhange des Hangeberges, in der Nähe der Kreuzungsstelle der Chausseen Brilon-Hoppecke und Brilon-Gutenhagen. Es enthält Hohlräume von rundlicher, ovaler oder auch unregelmässiger Gestalt, die hauptsächlich mit Kalkspat angefüllt sind. Manchmal enthalten diese Hohlräume wieder kleinere, rundliche Blasen, die ebenfalls von Kalkspat erfüllt sind. Vielfach haben sich in diesen Mandeln auch Plagioklaskrystalle angesiedelt, die meist in Form von langen Leisten auftreten und nicht selten deutliche Zwillingsbildung zeigen. Stellenweise haben diese Mandeln eine beträchtliche Grösse.

Aus der Grundmasse ist das kohlige Pigment verschwunden. Rutilnädelchen sind hier und da noch vorhanden. Im übrigen stellt die Grundmasse ein inniges Gemenge von einer grauen Substanz, von Glimmer und einem opaken Erze dar. Dazu gesellen sich vereinzelte Quarzkörner, die stets reich an Einschlüssen sind.

In der Einleitung wurde schon das braunrote, sehr bröckelige Kontaktgestein aus dem Steinbruche am Grottenberge erwähnt. Die Schieferung ist noch ziemlich deutlich zu erkennen.

Das Mikroskop zeigt, dass Brauneisenstein den Hauptbestandteil bildet. Es tritt in mehr oder weniger braun bis braunrot gefärbten Körnern und Schnüren auf. An

den am stärksten zersetzten Stellen findet sich dieses Erz fast ausschliesslich. An den anderen Stellen spielt es zwar auch eine grosse Rolle, macht aber einem gelblich bis gelblichgrün gefärbten, chloritischen Minerale Platz, das faserig und schuppig ausgebildet ist, stellenweise ziemlich lebhaft polarisiert und vielfach mit winzigen, meist unregelmässig begrenzten Körnern von wasserklarem Quarz durchspickt ist. Die vorhandenen Glimmerflitterchen sind durch Eisenoxyd stark gefärbt.

Eine eigentümliche Neubildung im Kontakt mit Schiefer weist der Diabas aus dem Steinbruche bei der Olsberger Hütte auf. In dem glasig erstarrten Eruptivgestein hat sich ein Mineral in Menge gebildet, das sich allenthalben in den Plagioklasen angesiedelt hat und im allgemeinen eine recht scharfe Begrenzung zeigt. Die Kryställchen sind meist farblos, haben durchweg winzige Dimensionen und einen quadratischen Querschnitt. Schon bei gewöhnlicher Vergrösserung springen sie durch ihre hohen Polarisationsfarben in die Augen, die in sehr vielen Fällen intensiv rot, manchmal auch grün sind. An einzelnen ist auch Pleochroismus wahrzunehmen: Hellblau bis fast farblos. Ein Interferenzbild lässt sich bei der Kleinheit der Individuen leider nicht gewinnen. Der Pleochroismus mancher Kryställchen spricht für Anatas; doch erinnern sie auch nicht wenig an Zirkon.

Die Schiefermasse ragt keilförmig in das Eruptivgestein hinein; auch werden Schieferbruchstücke von ihm umschlossen. Die Grenze zwischen beiden Gesteinen ist im Dünnschliffe gewöhnlich deutlich zu erkennen; stellenweise ist sie verwischt und nur bei genauerer Untersuchung wahrzunehmen. Denn das Eruptivgestein hat eine ziemlich dichte, hellgraue Grundmasse, und die des Schiefers ist ebenfalls sehr dicht und nur etwas gelblich-grau gefärbt. In letzterer erkennt man unzählige, winzige, wasserklare, rundliche, zum Teil auch sechsseitige Quarzkörnchen, die mit Feldspatindividuen vergesellschaftet sind. Im übrigen besteht sie vorwiegend aus einem zum Teil farblosen, zum

Teil durch Beimengungen gefärbten, faserigen, glimmerartigen Minerale, sowie aus einem schuppigen bis faserigen, graugelblichen Produkte, dem sich auch Körner von opakem Eisenerz zugesellen. In einem Schliffe fiel ein Mineral von prismatischer, nadelförmiger Gestalt durch seine starke Lichtbrechung auf. Die Längsseite war gestreift. Pleochroismus war deutlich wahrzunehmen: hellgelb bis braungelb. (Rutil?) In einem anderen Schliffe wurde auch Anatas konstatiert. Das Mineral war farblos, meist etwas gefleckt. Pleochroismus: farblos bis bläulich. Es zeichnete sich im allgemeinen durch schöne, blaue Polarisationsfarben aus.

Endlich ist noch das Kontaktgestein zu erwähnen, das an der Chaussee Altenbüren-Olsberg hinter der Gedenktafel ansteht. Von allen von mir aufgefundenen Kontaktgesteinen zeigt dieses am deutlichsten einen fleckschieferartigen Charakter. Das frische Gestein hat eine grauschwarze Farbe, ist deutlich geschiefert und besitzt eine ziemliche Härte. Neben zahlreichen, grauweissen Körnchen von Kalkspat sind überall schwarze Knötchen zu erkennen, hier und da auch Körnchen von Eisenkies. Bei der Verwitterung wird die Farbe etwas heller und glänzender, und die schwarzen Knötchen machen solchen von gelber Farbe Platz.

Die Grundmasse besteht hauptsächlich aus äusserst dichter Quarzmasse gemengt mit Feldspat und Kalkspat. Auffallend ist die reichliche Menge von Eisenkies, der neben anderen opaken Eisenerzkörnchen und kohliger Substanz allenthalben anzutreffen ist.

In den stärker zersetzten Gesteinen verschwindet die kohlige Substanz allmählich; daher denn auch die hellere Farbe. In ihnen wurde auch ganz heller oder etwas grünlich gefärbter, lebhaft polarisierender, schuppiger Glimmer beobachtet.

Aus dieser, im frischen Zustande grau aussehenden Grundmasse tritt eine Menge von fast schwarzen Flecken hervor. Sie haben durchweg eine rhombische Gestalt. Ein

heller Rand umgibt einen dunklen Kern. Sie bestehen aus Kalkspatindividuen, die im Innern durch starke Anhäufung von kohliger Substanz schwarz gefärbt sind. Die früher schon erwähnte, an Pleochroismus erinnernde Absorptionserscheinung tritt hier sehr deutlich hervor. Beim Behandeln des Schliffs mit HCl verschwanden die Flecke vollständig. Manchmal häufen sie sich lokal an, stellenweise so stark, dass von eigentlichen Flecken nicht mehr die Rede sein kann, zumal in diesen Fällen auch die kohlige Substanz abnimmt.

In einem Schliffe, der eine solche lokale Anhäufung der Flecke zeigt, haben merkwürdigerweise die vorhandenen Quarzkörner grössere Dimensionen als anderswo. Die grosse Mehrzahl derselben zeichnet sich aus durch eine wasserklare Beschaffenheit, während andere reich an winzigen Einschlüssen sind, darunter auch charakteristische Flüssigkeitseinschlüsse, zum Teil mit beweglicher Libelle. Bei der Verwitterung verlieren die Flecke ihre schwarze Farbe und werden gelb. Die Kalkspatrhomboeder werden dann durch gelben Eisenocker verdrängt.

Die Schiefer haben also in Berührung mit dem Eruptivgestein fast durchweg einen spilositartigen Charakter angenommen. Aus der Grundmasse sind das kohlige Pigment und die Tonschiefernädelchen ganz oder zum Teil verschwunden. An ihre Stelle sind opake Erze, vor allen Dingen Brauneisenstein, aktinolithische Hornblende und Anatas getreten; Quarz und Feldspat haben eine Anreicherung erfahren. Die Flecke bestehen im wesentlichen aus Chlorit, Feldspat und Quarz, denen sich auch andere Mineralien, wie Glimmer, Eisenerzpartikelchen und kohliges Pigment zugesellen. In anderen Kontaktgesteinen haben sich statt der Flecke Hohlräume gebildet, die mit Kalkspat und Feldspat angefüllt sind. In noch anderen bestehen die Flecke aus Kalkspatrhomboedern, die mit kohliger Substanz imprägniert sind und bei der Verwitterung durch gelben Eisenocker verdrängt werden.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY

NOV 13 1922

Über die Wanderungen der Strudelwürmer in unseren Gebirgsbächen.

Von

Prof. **Walter Voigt,**
Kustos am Laboratorium des zoologischen Institutes zu Bonn.

Einleitung.

Die unsere Bäche und Flüsse bewohnenden Tricladen sind sehr träge Tiere. Meist trifft man sie regungslos und zusammengezogen an der Unterseite von Steinen oder Pflanzenteilen sitzend und selbst wenn man den Stein oder sonstigen Gegenstand, an dem sie sich festgesetzt haben, vorsichtig aus dem Wasser herausnimmt, zögern sie in der Regel noch einige Zeit, ehe sie sich in Bewegung setzen. Sie verbringen, wie Pearl, der neuerdings die Untersuchung ihrer Bewegungserscheinungen zum Gegenstand sehr eingehender Studien gemacht hat, treffend bemerkt, den grösseren Teil ihres Daseins in einem schlafähnlichen Zustand. Ihre gewöhnliche Fortbewegung geschieht mit Hilfe von feinen Wimperhärchen, die lebhaft von vorn nach hinten schlagen und so den Körper vorwärts rudern. Während die kleinen rhabdocölen Turbellarien vermittels ihrer Wimpern frei durch das Wasser schwimmen, ist der Körper der viel grösseren dendrocölen zu schwer dazu und sie können sich infolgedessen nur auf einer festen Unterlage oder, mit der Bauchseite nach oben, am Wasserspiegel hängend fortbewegen. Bei der sanft gleitenden Bewegung, die diesen grösseren Arten den

Namen Schleichwürmer verschafft hat, spielt der reichlich ausgeschiedene Schleim eine wichtige Rolle. Er ist es, welcher ihnen überhaupt die Existenz in rasch fliessendem Wasser ermöglicht, denn sie würden unfehlbar fortgespült werden, wenn sie sich nicht beim Dahingleiten gleichzeitig mit Hilfe des zähen Schleimes an der Unterlage festklebten. In dem ausgeschiedenen Schleimband rudern sich die Tiere mit Hilfe der kräftigen Wimperhaare vorwärts (Pearl 1903 S. 545 Fig. 4) und die Zähigkeit des Schleimes setzt sie instand, sogar an senkrechten, vom Wasser überrieselten Felswänden in die Höhe zu kriechen. Die zur Fortbewegung erforderliche Schleimabsonderung erklärt die Trägheit der Süsswasser-Tricladen, denn sie stellt hohe Anforderungen an den Haushalt des Körpers, dessen Stoffwechsel nicht nur, wie bei den schwimmenden Strudelwürmern, die durch die Tätigkeit der Wimperhärchen verbrauchten Stoffe zu ersetzen hat, sondern auch noch den reichlich verausgabten Schleim, von welchem nach jeder kleinen Wanderung des Tieres wieder grosse Vorräte in den Schleimdrüsen neu gebildet werden müssen. Wie träg die Strudelwürmer unserer Bäche sind und wie schwer sie sich zu einigermassen ausgiebigen Wanderungen entschliessen, kann man im Hochsommer an solchen Quellen beobachten, die in dieser Jahreszeit eine Strecke weit austrocknen. Die Strudelwürmer ziehen sich dann natürlich von ihrem ursprünglichen Standort in dem Maasse zurück wie das Wasser versiegt, aber in der Regel nicht weiter als unbedingt notwendig ist, so dass man dann an der Stelle, wo das Wasser nun zutage tritt, die Unterseite der das Bachbett bedeckenden Steine oft buchstäblich vollständig bedeckt findet mit Planariden, die hierher aus der versiegten Strecke scharenweise zurückgedrängt worden sind. Da unsere Tiere nicht bloss träg, sondern auch lichtscheu sind, so bemerkt man selbst in Bächen, die sehr stark mit Strudelwürmern besetzt sind, in der Regel nichts von ihnen, solange man sie nicht beunruhigt und aus ihren Schlupfwinkeln aufstört.

Trotz dieser leicht festzustellenden Tatsachen kann man sie nun aber doch gelegentlich auch am hellen Tage in grossen Mengen unruhig durcheinander kriechen oder auch in geschlossenen Zügen auf der Wanderung sehen. Ausserdem hat man daraus, dass die Tiere mitunter an einzelnen Stellen der Bäche fehlen, wo man sie eine gewisse Zeit vorher beobachtet hatte, den Schluss gezogen, dass periodische Wanderungen stattfinden müssten. Diese verschiedenen Formen des Wanderns und deren Ursachen, über welche die Ansichten zur Zeit noch sehr geteilt sind, sollen hier näher geprüft und, soweit die vorliegenden Beobachtungen dazu ausreichen, klar gestellt werden, um für weitere Untersuchungen feste Anhaltspunkte zu gewinnen; und da die Wanderungen in gewissen Beziehungen stehen zu der Verbreitung der einzelnen im fliessenden Wasser vorkommenden Arten, muss auch diese mit berücksichtigt werden, weil das Studium der gegenwärtigen Verbreitung in mancher Hinsicht eine Grundlage für die richtige Beurteilung der teils unmittelbar beobachteten, teils erschlossenen Wanderungen bietet.

Um die verschiedenen Erscheinungen übersichtlich zu ordnen, wollen wir sie in folgende Gruppen einteilen.

A. Wanderungen der Individuen.

1. Gelegentliche Wanderungen, die durch zufällige (d. h. sich nicht in regelmässigen, schon im voraus zu berechnenden Zeiträumen wiederholende) Ursachen hervorgerufen werden, z. B. dadurch, dass die Strudelwürmer an ihren versteckten Aufenthaltsorten durch irgendwelche Umstände beunruhigt werden, oder dadurch, dass die Witterung einer Beute sie in geringerer oder grösserer Anzahl aus ihren Schlupfwinkeln hervorlockt.

2. Periodische Wanderungen, die hervorgerufen werden dadurch, dass zu gewissen Zeiten ein den Tieren angeborener Wandertrieb erwacht und sie veranlasst, sämtlich ihren Aufenthaltsort zu verlassen und mit einem neuen zu vertauschen.

Diesen im Leben jedes einzelnen Individuums auftretenden Wanderungen wollen wir gegenüberstellen

B. Wanderungen der Arten, d. h. die allmähliche Verschiebung des Verbreitungsgebietes, wie sie seit der letzten Eiszeit bis in die Gegenwart hinein stattgefunden hat und zum Teil noch stattfindet, und die nichts anderes ist als das Resultat aus vielen kleineren und grösseren Wanderungen auf einander folgender Generationen der einzelnen Individuen.

Dauernde Verschiebungen der Grenzen des Verbreitungsgebietes.

Weil über die zuletzt angeführte Gruppe von Wanderungen die meisten Beobachtungen vorliegen, beginnen wir die Besprechung am zweckmässigsten mit ihnen. Hierbei sind wir freilich nicht in der Lage, einen direkten Nachweis zu geben, da die Strudelwürmer keine Spuren von fossilen Resten hinterlassen haben, die uns gestatten würden, dadurch ihr früheres Verbreitungsgebiet festzustellen, sondern wir können nur Rückschlüsse machen aus dem gegenwärtigen Zustand der Verbreitung auf die Art und Weise, wie er zustande gekommen sein mag. Dies aber wird uns sehr erleichtert durch die Häufigkeit der Tiere und durch die grosse Regelmässigkeit der Verteilung der Arten innerhalb der einzelnen Bäche. Wir sind dadurch in stand gesetzt, nicht nur die Reihenfolge festzustellen, in welcher die Arten nach einander seit der Eiszeit in die Bäche eingewandert sind, sondern auch noch die einzelnen Phasen des Verdrängungskampfes nachzuweisen, indem wir die Strudelwurmfauna in den Bächen der Hochgebirge, des vorgelagerten Berglandes und der Ebene mit einander vergleichen. Es handelt sich in dem für uns in Betracht kommenden Gebiete nur um drei Arten, *Planaria alpina*, *Polycelis cornuta* und *Planaria gonocephala*, da wir die Vertreter der Fauna des stehenden oder ganz langsam fliessenden Wassers, die sporadisch

hier und da auch einmal in einzelnen schnell fliessenden Gebirgsbächen auftreten, hierbei nicht zu berücksichtigen haben. In den Alpen ist *Pl. alpina* nach den Untersuchungen der schweizer Forscher, besonders den die ganze Schweiz umfassenden Arbeiten von Zschokke (1900 S. 82, 1901 S. 27) in allen fliessenden und stehenden Gewässern mit steinigem Untergrund verbreitet, deren Temperatur 12 bis 15° C. nicht übersteigt. *Pol. cornuta* aber ist in die eigentlichen Hochalpen nicht vorgedrungen und das Hauptverbreitungsgebiet von *Pl. gonocephala* liegt noch tiefer. In den deutschen Mittelgebirgen sind die Gebiete der drei Arten dicht zusammendrängt und an vielen Stellen ist entweder *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* oder auch beide bereits ausgestorben. In welcher Weise dies vor sich gegangen ist, sollen die auf S. 108 und 109 abgebildeten schematischen Skizzen erläutern.

Fig. 1 zeigt uns das Profil eines kühlen Gebirgsbaches, in welchem noch alle drei Arten vertreten sind. Das Bachbett ist durch eine Reihe von Marken bezeichnet, welche die Verteilung der Strudelwürmer auf die verschiedenen Strecken desselben angeben: Punkte für *Pl. alpina*, rhombische Marken für *Pol. cornuta* und Kreise für *Pl. gonocephala*. Die verborgene Lebensweise der genannten Arten ist der Grund, dass Verschleppung durch Wasservögel und andere Tiere so selten vorkommt, dass wir sie hier vorläufig ganz ausser Acht lassen können und nur die Verbreitung durch allmähliches Aufwärtswandern zu berücksichtigen brauchen. Da die Gebirgsbäche nach der Eiszeit von der Ebene aus besiedelt worden sind und den einzelnen Strudelwurmarten bei der Ausbreitung durch aktive Wanderung nur die schmalen Strassen der Fluss- und Bachläufe zur Verfügung standen, so konnte ein unbehelligtes Vorüberziehen der einen Art an der anderen nicht stattfinden, sondern das Vorwärtsdringen der nachrückenden Art war nur dadurch möglich, dass sie die früher eingewanderte ganz allmählich verdrängte. Dies geschieht, wie eingehende Beobachtungen der Lebensweise

Fig. 1.

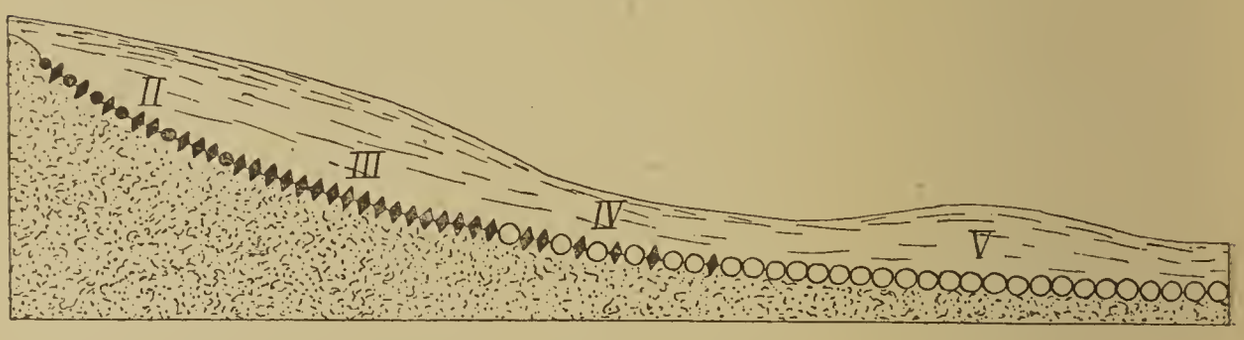


Fig. 2.

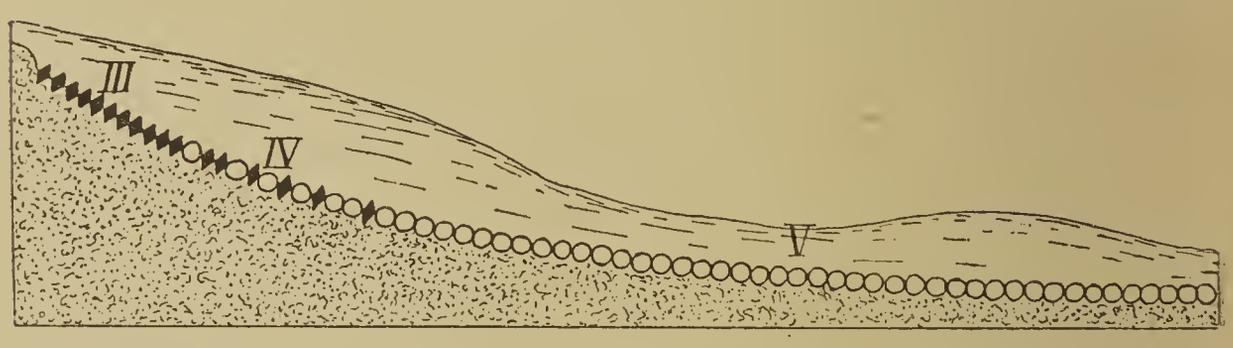


Fig. 3.

Fig. 7.

Fig. 4.

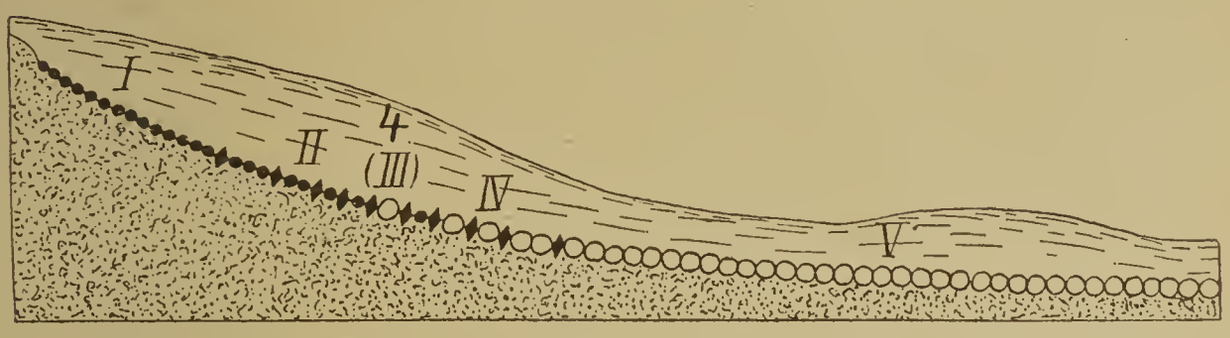


Fig. 5.

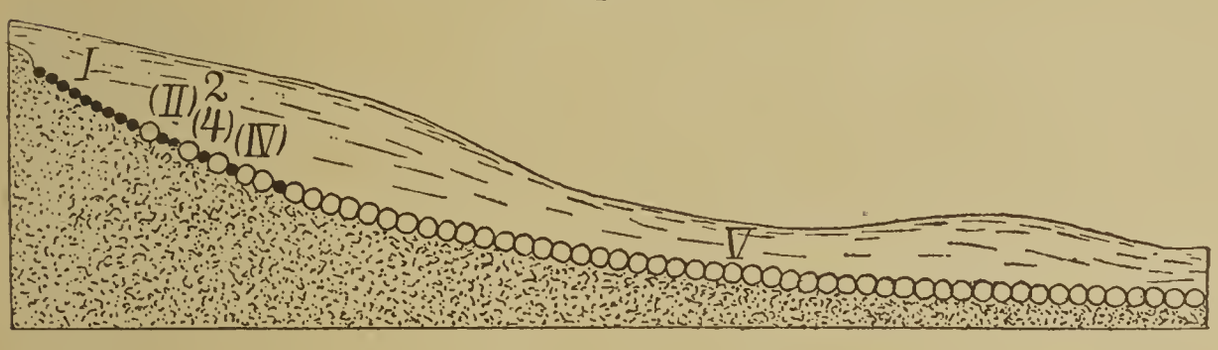


Fig. 6.

Fig. 8.

der Strudelwürmer ergeben haben, nicht durch feindlichen Überfall, sondern dadurch, dass sie sich gegenseitig die Nahrung wegfressen, wodurch die stärkere Art die schwächere im Laufe der Zeit aushungert und zum Verschwinden bringt. Eine natürliche Folge davon, dass die drei Arten einander unmittelbar nichts anhaben, ist, dass ihre Verbreitungsgebiete nicht scharf gegen einander abschneiden, sondern über einander greifen. So finden wir denn zwischen den Regionen, die ausschliesslich von einer Art bewohnt sind (Fig. 1 I, III, V) Übergangsregionen (II und IV), die von jeder der beiden einander benachbarten Art besetzt sind.

Eine Reihe biologischer Tatsachen weist darauf hin, dass *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* Eiszeitrelikten sind, die ihre Zuflucht in den kühlen Gebirgsbächen gefunden haben. Dass die Temperatur bei der Verbreitung der drei Arten eine grosse Rolle spielt, sehen wir, wenn wir von einem höheren Gebirge in die Vorberge hinabsteigen und dort die Strudelwurmfauna der Bäche untersuchen. Wir bemerken dann, dass in dem Maasse, wie das Quellgebiet der Bäche wärmer wird, eine Region nach der anderen bis zur Quelle hinaufrückt (Profil Fig. 2, 3). In Figur 7 ist schematisch ein Bachgebiet als Kartenskizze dargestellt, in welchem die Bäche a bis e die einzelnen Stadien vorführen, wie man sie beim Hinabsteigen vom Gebirge nach der Ebene nach einander beobachten kann und die uns zeigen, dass zuerst *Pl. alpina* durch *Pol. cornuta*, dann diese durch *Pl. gonocephala* verdrängt wird. Denn was wir hier in den Bächen a bis e neben einander sehen, das hat sich in e offenbar im Laufe der Zeit nach einander abgespielt, da die Verbreitung von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* auch jetzt noch eine so weite und allgemeine ist, dass wir annehmen müssen, sie sind ursprünglich in allen Bächen vorhanden gewesen.

Aber die Verdrängung geht nicht ausschliesslich in der eben beschriebenen Weise vor sich. Wo nämlich das Quellgebiet kühl geblieben ist, während der Unterlauf

des Baches sich stärker erwärmte, tritt der in Fig. 4 bis 6 und in Fig. 7 a und f bis i dargestellte etwas verwickeltere Vorgang ein. *Pl. alpina* leistet, durch die niedere Wassertemperatur begünstigt, der nachdrängenden *Pol. cornuta* kräftigen Widerstand (Fig. 5). *Pl. gonocephala* aber wandert immer weiter im Gebiet der *Pol. cornuta* aufwärts und diese wird schliesslich so in die Enge getrieben, dass die Region III, wo sie bisher allein vorkam, verschwindet und ersetzt wird durch eine neue Region 4, in welcher alle drei Arten mit einander vermischt sind. Damit wird der Untergang von *Pol. cornuta* unvermeidlich, denn gerade an der Stelle, wo sie bisher am besten gedieh (III), wird ihr jetzt von beiden anderen Arten die Nahrung geschmälert. Mit dem Verschwinden von *Pol. cornuta* (Fig. 6) kommen die Regionen II und IV auch in Fortfall und es bildet sich eine neue Mischregion 2, da nun *Pl. gonocephala* in das Gebiet von *Pl. alpina*, die Region I, eindringt. Wenn sich dann im Laufe der Zeit auch das Quellgebiet des Baches stärker erwärmt, so endet schliesslich hier der Kampf ums Dasein ebenfalls damit, dass *Pl. gonocephala* allein den ganzen Bach in Besitz nimmt (Fig. 7 i).

Da die Planariden ausserordentlich lange zu hungern vermögen, geht die Ausrottung naturgemäss nur sehr langsam vor sich. Die kleinen, später noch näher zu besprechenden Wanderungen, welche die Tiere gelegentlich unternehmen, haben keinen wesentlichen Einfluss auf das Endresultat des Verdrängungsvorganges und können vorläufig unberücksichtigt bleiben. Die ausschlaggebende Rolle spielt die Temperatur der Bäche und zwar in erster Linie die Sommertemperatur. Wird das Klima milder, so wird dadurch die nachdrängende Art in stand gesetzt, in allen Bächen weiter aufwärts vorzudringen und das eingenommene Gebiet erfolgreich zu behaupten. Dasselbe geschieht an vereinzelter Stelle, wenn infolge der Entwaldung eines Tales sich die mittlere Temperatur eines einzelnen Baches unter dem Einfluss der unmittelbaren

Sonnenbestrahlung erhöht. Die Zeitdauer des Verdrängungskampfes ist abhängig von dem Betrag, um welchen die mittlere Temperatur der Bäche zunimmt und von der Länge der Bachstrecke, welche die in die Enge getriebene Art beim Eintritt der Temperaturänderung noch besetzt hält. Es sind daher selbst in nahe bei einander liegenden Wasserläufen, z. B. den Bächen auf der Süd- und Nordseite desselben Gebirgszuges, häufig starke Unterschiede zu bemerken.

Da ich bei meinen ersten Untersuchungen noch nicht zur vollen Klarheit über die Einwirkung der Temperatur auf die Verbreitung der Strudelwürmer gekommen war, so will ich, um Missverständnissen vorzubeugen, hier noch einmal kurz auf die leitenden Gesichtspunkte hinweisen, besonders nachdem Wilhelmi (1904 S. 361) unlängst auf den Widerspruch hingewiesen hat, in dem die Ergebnisse meiner früheren Untersuchungen zu denen der späteren stehen. Dieser Widerspruch ist aber nur ein scheinbarer, denn durch die späteren Untersuchungen sind die Resultate der früheren nicht widerlegt, sondern nur ergänzt worden und die Verschiedenheit zwischen den Ergebnissen erklärt sich dadurch, dass sich inzwischen die Fragestellung geändert hat. Als ich seinerzeit auf die auffälligen Abhängigkeitsbeziehungen zwischen den Verbreitungsgebieten der drei Arten aufmerksam geworden war, stellte ich mir zunächst die Frage: ist die Verbreitung von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* direkt abhängig von der Temperatur in dem Sinne, dass die Arten in unseren Bächen soweit abwärts vorkommen, als ihnen die Temperaturverhältnisse derselben überhaupt die Existenz ermöglichen; hat also, mit anderen Worten, *Pl. gonocephala* nur die von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* ohnehin frei gelassenen Strecken besetzt, oder hat eine wirkliche Verdrängung dieser beiden Arten durch *Pl. gonocephala* stattgefunden? Die Untersuchung ergab, dass dies in der Tat der Fall ist und dass die Grenzen der Verbreitungsgebiete nicht unmittelbar durch die Temperatur bestimmt werden. Fortgesetzte

Studien über die Verbreitung der drei Arten haben in den folgenden Jahren noch zahlreiche weitere Belege dafür erbracht: jede der drei Arten würde ein viel grösseres Verbreitungsgebiet inne haben, wenn die anderen nicht vorhanden wären; das von *Pl. alpina* würde in allen Bächen viel weiter nach unten reichen, das von *Pol. cornuta* in den deutschen Gebirgen nach oben bis zur Quelle und nach unten beträchtlich weiter abwärts, als es in Wirklichkeit der Fall ist; ebenso das von *Pl. gonocephala* weiter nach oben. Denn *Pl. gonocephala* würde, wenn sie allein vorhanden wäre, in sehr vielen, in den Mittelgebirgen wahrscheinlich in den meisten Bächen mit klarem Wasser das Quellgebiet auch da besetzt haben, wo es jetzt noch von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* eingenommen wird, während andererseits sowohl *Pl. alpina* als auch *Pol. cornuta*, wäre jede nur für sich vorhanden, wahrscheinlich in allen Quellbächen unserer Gebirge, auch in denen, aus welchen sie verschwunden sind, jetzt noch anzutreffen sein würden. Nur den unmittelbaren Einfluss der Temperatur, die Frage, ob die Temperaturverhältnisse an sich den Arten gestatten würden, auch ausserhalb der Grenzen ihres gegenwärtigen Verbreitungsgebietes zu leben, hatte ich, wie aus dem Zusammenhang hervorgeht, im Sinn, als ich damals (1895 S. 152) feststellte, „dass es weder die Temperatur, noch sonstige physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers sind", welche die Verbreitungsgrenzen so wie wir sie jetzt finden bestimmen, sondern dass es der Wettbewerb um die Nahrung ist, durch den die nachdrängende Art die weiter oben hausende in ihrem Verbreitungsgebiet beschränkt, indem sie diese durch Aushungern ganz allmählich zum Aussterben bringt. Da nun aber ein gewisser Einfluss der Temperatur auf die Verbreitung der drei Arten allenthalben viel zu deutlich vor Augen trat, als dass er hätte übersehen werden können, so ergab sich ganz von selbst die weitere Frage, ob die Temperatur nicht mittelbar an der Bestimmung der Verbreitungsgrenzen mit beteiligt sei? War die Antwort auf die Frage nach dem direkten

Einfluss der Temperatur verneinend ausgefallen, so fiel die nach dem indirekten Einfluss bejahend aus, denn ein genaueres Studium der Lebenserscheinungen der Tiere zeigte, dass zwar der Wettbewerb um die Nahrung die zunächst in Betracht kommende Ursache der Verdrängung einer Art durch die andere ist, dass er aber seinerseits in hohem Maasse durch die Temperatur beeinflusst wird. Sobald nämlich die Temperatur zu hoch wird, erlahmt die Lebensenergie der Tiere, sie werden schlaff und sind selbst beim Aufsuchen ihrer Beute nicht mehr so eifrig wie früher. Zuerst zeigt sich dies bei *Pl. alpina*, die am wenigsten Wärme vertragen kann, dann bei *Pol. cornuta*, während *Pl. gonocephala* auch in den wärmeren Quellbächen noch günstige Existenzbedingungen findet.

Wir können also für jede Art dreierlei Verbreitungsgrenzen unterscheiden:

1. Die Grenzen, bis zu welchen die Art verbreitet sein würde, falls die beiden anderen Arten nicht vorhanden wären, d. h. die Grenzen, welche durch den unmittelbaren Einfluss der Temperatur bestimmt werden. Nur bei *Pl. gonocephala*, und auch bei dieser nur flussabwärts, fallen die Grenzen ihres jetzigen Vorkommens mit diesen Grenzen zusammen, sonst aber reichen sie bei allen drei Arten beträchtlich über das wirklich eingenommene Gebiet hinaus.

2. Die Grenzen, bis zu welchen die Art im Konkurrenzkampf mit ihren Nachbarn noch existenzfähig ist. Diese Grenzen greifen übereinander, indem sie die Mischregionen mit einschliessen; für *Pol. cornuta* z. B. reichen sie (Fig. 1) vom oberen Rande der Region II bis zum unteren Rande der Region IV.

3. Die Grenzen, innerhalb deren jede Art imstande ist, sich allein gegen die anderen zu behaupten. Ihnen entsprechen die Grenzen der Regionen I, III und die obere Grenze von V.

Die unter 2 und 3 angeführten Grenzen werden nicht unmittelbar durch die Temperatur, sondern durch

den Wettbewerb um die Nahrung bestimmt, der aber in so fern von der Temperatur abhängig ist, als jede Art nur bei einer Temperatur, die sich nicht zu weit vom Optimum entfernt, imstande ist, sich im alleinigen Besitz ihres Gebietes gegen die Eindringlinge zu behaupten, während auf den Bachstrecken, deren Temperatur sich um das Mittel zwischen den Optima zweier benachbarten Arten bewegt, beide neben einander zu leben vermögen.

Bei seinen ergebnisreichen faunistischen Studien im Pfälzerwald hat Lauterborn (1904 S. 59) auch die Verbreitung der Strudelwürmer untersucht und ist dabei zu der Überzeugung gekommen, dass die von mir für das Aussterben von *Pl. alpina* im Hundsrück angegebenen Gründe im Pfälzerwald nicht zutreffen. Dies gebe ich nach seiner Schilderung der dortigen Verhältnisse ohne weiteres zu. Ich möchte auch, da ich die Gegend noch nicht aus eigener Anschauung kenne, meine Meinung über die vermutlichen Ursachen des Aussterbens von *Pl. alpina* in dem von Lauterborn untersuchten Gebiet nur mit Vorbehalt äussern; aber um zur Klärung dieser und anderer, von Wilhelmi angeregter Fragen einiges beizutragen, will ich gern jetzt schon aus meinen noch nicht veröffentlichten Tagebuchnotizen und Karten die Beobachtungen zur Verfügung stellen, die zur Aufdeckung der noch zweifelhaften Ursachen beitragen können. Denn so einfach auch der Ausrottungsvorgang im grossen und ganzen nach einem Blick auf Fig. 1—7 sich darstellt, so finden sich doch in der freien Natur so vielerlei Variationen und Modifikationen, dass es im gegebenen Falle oft einer sehr eingehenden vergleichenden Untersuchung bedarf, um festzustellen, warum in einem bestimmten Gebiet gerade diese oder jene Art verschwinden musste. Um zu prüfen, ob die von mir vermutete Gesetzmässigkeit wirklich allenthalben vorhanden ist und ob sich weiter gehende Schlüsse (z. B. über die Verbreitung der Wälder in prähistorischer Zeit) daraus ziehen lassen, oder ob noch eine Reihe bisher unberücksichtigter Faktoren mitwirken,

die sicher begründete Folgerungen nicht zu ziehen gestatten, habe ich mir die Aufgabe gestellt, die Verteilung unserer Tiere in einem zusammenhängenden grösseren Gebiet, dem Rheinischen Schiefergebirge, auf einer Übersichtskarte darzustellen, deren Vollendung aber noch eine Reihe von Jahren beanspruchen wird. Aus diesem Grunde möchte ich um Nachsicht bitten, wenn ich vorläufig von der Veröffentlichung einzelner Kartenskizzen und eingehenderer statistischer Belege absehe und mich auf vorläufige Mitteilung dessen, was mir für die Lösung noch schwebender Fragen wichtig erscheint, sowie auf die Beigabe einer schematischen Zeichnung (Fig. 8) beschränke.

Was die Feststellung der Ursachen betrifft, die in einzelnen Gebirgen das Aussterben von *Pl. alpina* verursacht haben, so hat Lauterborn die Frage angeregt, ob nicht dabei die Länge der Zeit eine Rolle spiele, während welcher *Pol. cornuta* die *Pl. alpina* bedrängt hat. Er schreibt (1904 S. 62 Anm. 2): „Ich habe schon daran gedacht, ob das Fehlen von *Pl. alpina* im Hundsrück und Pfälzerwald sich nicht vielleicht bis zu einem gewissen Grade dadurch erklären liesse, dass in den westlichen Gebirgen *Pol. cornuta* möglicherweise schon zu einem früheren Zeitpunkte eingewandert ist, als in den anderen mehr östlichen Gebirgen. Die dadurch bedingte längere Dauer des Kampfes mit der bereits vorhandenen *Pl. alpina* hätte dann zur Folge gehabt, dass im Pfälzerwald und Hundsrück die Verdrängung von *Pl. alpina* so gut wie überall zur vollendeten Tatsache geworden ist, während in anderen Gegenden, wo *Pol. cornuta* erst später eindrang, der Kampf sich gewissermassen noch vor unsern Augen abspielt. Aber diese Hypothese erklärt nicht, warum im Taunus *Pol. cornuta* beinahe völlig fehlt.“ Dass in der Tat die Länge der Zeit, während der die *Pl. alpina* im Quellgebiet durch *Pol. cornuta* belagert wird, von Einfluss ist, kann ich durch Beispiele belegen. Am deutlichsten lässt es sich an dem mir hierfür zur Verfügung stehenden Kartenmaterial in der Nähe von Siegburg nördlich vom

Lentersberg nachweisen. Dort hat sich, wie schon in den Sitzungsberichten der Niederrh. Ges. f. Nat.- u. Heilk. 1901 S. 55 mitgeteilt wurde, inmitten eines ausgedehnten Gebietes, in welchem von den beiden Eiszeitrelikten sonst allenthalben nur *Pl. alpina* anzutreffen ist, in einigen wenigen Bächen *Pol. cornuta* erhalten, weil *Pl. gonocephala* in die zur Jetztzeit nach kurzem Lauf wieder versiegenden Bäche nicht eindringen konnte. In diesen hat also *Pol. cornuta*, die zu einer Zeit einwanderte, als die Quellbäche noch wasserreicher waren und mit dem Hauptbach in Verbindung standen, ihren Kampf gegen *Pl. alpina* ungestört bis in die Gegenwart fortsetzen können; und hier ist nun *Pl. alpina* entweder schon vollständig verschwunden oder gerade im Aussterben begriffen. Nur noch in zwei Quellen sind spärliche Reste von ihr vorhanden, in einer Quelle, die an der Südseite der Strasse von Siegburg nach Much dicht am Wege entspringt und in einer andern nördlich von dieser Strasse, im Forstrevier 105. In der ersteren sammelte ich von der Quelle bis 10 Schritt abwärts am 25. August und 5. September 1899 im ganzen 764 Strudelwürmer, in der letzteren auf einer entsprechenden Strecke am 29. September 1900 1444 Stück. Die genaue Durchmusterung ergab:

	Pl. alpina	*Pol. cornuta*	
	Anzahl	Anzahl	In % der Gesamtzahl
1. Quelle	4	760	= 99,5 %
2. „	3	1441	= 99,8 %

Die noch vorhandenen *Pl. alpina* waren sehr klein, nicht über 5 mm lang, was darauf schliessen lässt, dass ihnen durch *Pol. cornuta* die Nahrung beträchtlich geschmälert wurde, denn in den anderen, nicht mehr von *Pol. cornuta* bewohnten Bächen sind sie gut genährt und haben die gewöhnliche Grösse von 12—15 mm. Wir ersehen hieraus, was aus *Pl. alpina* geworden wäre, wenn *Pl. gonocephala* die *Pol. cornuta* nicht vernichtet hätte: *Pl. alpina* wäre auch in der Mehrzahl der anderen Bäche bei Siegburg verschwunden, ebenso im Siebengebirge, und

nach meinen weiteren bisherigen Erfahrungen kann ich hinzufügen im ganzen Rheinischen Schiefergebirge. In den übrigen Bächen würde sie zumeist im Aussterben begriffen sein und sich im Alleinbesitz des Gebietes nur in verhältnismässig wenigen, besonders kühlen Quellen erhalten haben. Nur in solchen vermehrt sie sich noch stark genug, um *Pol. cornuta* die erforderliche Expansionskraft entgegenzusetzen, die deren weiteres Vordringen verhindert. Denn von der Zeit ab, wo die mittlere Wassertemperatur so hoch steigt, dass *Pol. cornuta* in stand gesetzt wird, sich auch im Quellgebiet stärker zu vermehren als *Pl. alpina*, beginnt die letztere auszusterben.

In denjenigen Bächen, in welchen *Pl. gonocephala* so rasch vorgedrungen ist, dass sie *Pol. cornuta* vernichtet hat, ehe diese das Quellgebiet erreichte (S. 109 Fig. 6), kann sich *Pl. alpina* leichter halten, denn da das Temperaturoptimum für das kräftige Gedeihen von *Pl. gonocephala* wesentlich höher liegt als das von *Pol. cornuta*, erlahmt die Lebensenergie jener beim Vordringen in das Quellgebiet viel eher als bei dieser und sie ist nicht imstande, der *Pl. alpina* dieselbe Konkurrenz zu machen, wie es *Pol. cornuta* vermag.

Aus dem angeführten Beispiel ergibt sich, dass wir stets das Vordringen von *Pl. gonocephala* mit berücksichtigen müssen, wenn wir die Ursachen des Verschwindens von *Pl. alpina* in dem einen Gebirge, das von *Pol. cornuta* in dem anderen sicher feststellen wollen. Die Zeitdauer der Belagerung spielt bei dem Verdrängungsvorgang in der Tat eine Rolle, aber sie erweist sich überall abhängig von der Art, in welcher sich die Temperatursteigerung bei der Änderung des Klimas in den einzelnen Bächen vollzogen hat. Es kommt nämlich darauf an, ob sich dabei das Quellgebiet oder der Unterlauf des Baches relativ stärker erwärmte. Beschränkte sich die Erwärmung mehr auf das Quellgebiet oder erwärmte sich der ganze Bachlauf gleichmässig, so fand *Pol. cornuta* Zeit *Pl. alpina* auszuhungern, ehe *Pl. gonocephala* ihr selbst das Dasein gefährdete. Blieb während derselben

Zeit, wo dies in der einen Gegend, z. B. im Hundsrück, geschah, in einer anderen, z. B. im Taunus, das Quellgebiet der Bäche kühl, erwärmte sich aber der Unterlauf schneller und hinreichend stark, um der *Pl. gonocephala* ein so rasches Vordringen zu ermöglichen, dass sie durch das Gebiet der *Pol. cornuta* hindurch die untere Grenze des Verbreitungsgebietes von *Pl. alpina* erreichte, ehe diese von *Pol. cornuta* überwältigt war, dann musste hier die letztere aussterben und *Pl. alpina* blieb erhalten.

Wäre *Pl. gonocephala* nicht vorhanden, so würde uns die Verbreitung der beiden Eiszeitrelikten ein überaus anschauliches Bild der seit Ablauf der letzten Eiszeit in den Quellen eingetretenen Temperaturveränderungen geben. *Pl. alpina* würde im Vergleich zu *Pol. cornuta* in den deutschen Mittelgebirgen recht selten sein und ihr Vorkommen würde überall die Quellen bezeichnen, die seit der Eiszeit die niedrigste Temperatur bewahrt haben. Die übrigen aber, deren Temperatur das Mittel zwischen dem Optimum für *Pl. alpina* und dem für *Pol. cornuta* überschritten hat, würden von *Pol. cornuta* bewohnt sein, soweit nicht ihre Temperatur überhaupt für die Eiszeitrelikten zu hoch geworden ist. So wie jetzt die Verhältnisse in Wirklichkeit liegen, lassen sich direkte Vergleiche nur zwischen den Quellbächen anstellen, welche entweder noch von allen drei Strudelwurmarten bewohnt sind (Fig. 1, 2, 5) oder von *Pol. cornuta* und *Pl. gonocephala* (Fig. 3); die von *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* bewohnten (Fig. 6) müssen wir dabei ausscheiden, weil sich nicht unmittelbar erkennen lässt, ob die Temperatur dieser Bäche nicht doch, trotz des Vorhandenseins von *Pl. alpina*, inzwischen über das Mittel zwischen dem Optimum für diese und für *Pol. cornuta* gestiegen ist. In der Mehrzahl unserer Bäche ist dies, wie oben erwähnt, sicher der Fall und in diesen würden wir jetzt *Pol. cornuta* statt der *Pl. alpina* finden, wenn *Pl. gonocephala* nicht eingewandert wäre. Durch das Hinzu-

kommen der letzteren sind die Einzelheiten viel verwickelter geworden, weil wir jetzt bei den Erklärungsversuchen der gegenwärtigen Verbreitung der drei Arten nicht nur die Temperaturänderungen im Quellgebiet, sondern auch die im Unterlauf der Bäche in Rechnung stellen müssen. Aber sie bieten, wie mich dünkt, gerade dadurch noch eine weitere Reihe willkommener Anhaltspunkte, durch die wir in stand gesetzt werden, aus der Verbreitung der drei Strudelwurmarten auch manche für die Lösung allgemeiner tier- und pflanzengeographischer Fragen nicht unwichtige Rückschlüsse auf die Veränderungen der mittleren Bodentemperatur zu machen, die seit der letzten Eiszeit in den verschiedenen Gegenden stattgefunden haben.

Die Zweifel, die Lauterborn an seine nur als eine unbestimmte Vermutung ausgesprochene Hypothese knüpft, glaube ich bestärken zu müssen, denn mir scheint es nach meinen im Rheinischen Schiefergebirge gesammelten Erfahrungen nicht wahrscheinlich, dass *Pl. alpina* im Pfälzerwald deswegen ausgestorben ist, weil *Pol. cornuta* in dieses Gebirge zu einer früheren Zeit einwanderte als in die östlich vom Rhein gelegenen Gebirge, da ich annehmen muss, dass die Ausbreitung aller drei Arten vom Rhein aus durch aktive Wanderung und nicht infolge passiven Transportes durch Wasservögel u. s. w. von einem Nebenfluss des Rheins in den anderen stattgefunden hat. Unter diesen Umständen kann auch ich keine Ursache ausfindig machen, welche die *Pol. cornuta* veranlasst haben möchte, in die linken Zuflüsse des Rheins früher einzuwandern als in die rechten. Mir ist es wahrscheinlicher, dass der Grund für das Verschwinden von *Pl. alpina* im Pfälzerwald nicht in der frühzeitigeren Einwanderung von *Pol. cornuta* zu suchen ist, sondern in dem Umstand, dass die Bäche des Pfälzerwaldes in ihrem Unterlauf kühl genug geblieben sind, um *Pl. gonocephala* am Vordringen bis in die Nähe des Quellgebietes zu hindern, eine Ansicht, in der ich dadurch bestärkt

werde, dass Lauterborn (1904 S. 60) ausdrücklich erwähnt, das Verbreitungsgebiet der *Pol. cornuta* reiche gegenwärtig noch ziemlich weit abwärts bis in die grösseren Täler hinein. Durch das langsame Vordringen von *Pl. gonocephala* wurde nach meiner Meinung *Pol. cornuta* vor dem Untergang bewahrt und fand Zeit *Pl. alpina* zu unterdrücken. Wenn dies zutrifft, so würde man also im Pfälzerwald, falls dort überhaupt noch *Pl. alpina* vorhanden ist, diese nicht in den am höchsten gelegenen Quellbächen zu suchen haben, sondern in Bächen nahe am Rande des Pfälzerwaldes nach der Rheinebene zu, die noch ein kühles Quellgebiet besitzen, deren Unterlauf aber sonnige Lage hat, und in die also, wie in den Bächen q, r, s des Schemas Fig. 8 *Pl. gonocephala* so frühzeitig eingewandert ist, dass sie *Pol. cornuta* den Untergang bereitete, ehe diese von der Quellregion Besitz ergriffen hatte. In den Bächen o, p aber, wo dies geschehen ist, würde umgekehrt im Laufe der Zeit *Pl. alpina* aussterben wie in m.

Vermeintlich durch einen angeborenen Wandertrieb veranlasste, in regelmässigen Perioden auftretende Wanderzüge.

Wenden wir uns jetzt zu den Beobachtungen, aus welchen man auf regelmässige, periodische Wanderungen der Strudelwürmer geschlossen hat. Fuhrmann (1894 S. 285) hatte im April 1903 in einem Bache bei Bärschwil im Schweizer Jura an einer von ihm genauer untersuchten Stelle neben *Pl. gonocephala* sowohl *Pol. cornuta* als auch *Pl. alpina* angetroffen. Über die letztere berichtet er dann weiter: „Im Juni, als ich den Fundort wieder besuchte, war trotz eifrigen Suchens kein Exemplar zu erhalten, dafür fanden sich diese Würmer in den kleinen Quellbächen, die aus den engen Seitentälchen hervorsprudelnd ihr Wasser in den Hauptbach ergiessen. Es hatte sich offenbar diese Planarie in Folge der Zu-

nahme der Wassertemperatur in die kalten Quellbäche zurückgezogen. Kaltes frisches Wasser ist eine Hauptexistenzbedingung dieser Art, wesshalb sie nach Kennel wohl mit Recht als eine zur Eiszeit nach den Niederungen verdrängte und sporadisch verteilte, alpine Tricladenform angesehen werden kann. Sie steigt während der Winterzeit in die grösseren für sie im Sommer unbewohnbaren Bäche, ihre früherständigen Wohnorte hinab, um im Sommer nach den kühlen Quellen zurückzuwandern.“ Da die Beziehungen zwischen den Verbreitungsgebieten der drei von Fuhrmann im April bei einander gefundenen Arten zur Zeit seiner Untersuchung noch nicht genauer bekannt waren, so hat er keine eingehenderen Nachforschungen angestellt, um die aus den beiden gelegentlichen Beobachtungen erschlossenen Wanderungen sicher festzustellen, denn für das Ziel seiner damaligen, auf die Verbreitung der Strudelwürmer im allgemeinen gerichteten Arbeit hatte die weitere Verfolgung dieser nebenbei gemachten besonderen Beobachtung kein wesentliches Interesse. In den folgenden Jahren, 1895 und 1896, habe ich dann im Siebengebirge eine Anzahl von Bächen zu verschiedenen Jahreszeiten auf diesen Punkt hin genauer untersucht und (1896 S. 119) mitgeteilt, dass im Siebengebirge periodische Wanderungen der *Pl. alpina* bestimmt nicht stattfinden. Auch für *Pol. cornuta* hat sich mir später mehrfach die Gelegenheit geboten, mich davon zu überzeugen, dass sie gleichfalls keine periodischen Wanderungen unternimmt. Ich habe nämlich Bäche aufgefunden, in denen durch Stauvorrichtungen oder dadurch, dass der Bach streckenweise durch Abwässer verunreinigt wird, das Vordringen von *Pl. gonocephala* verhindert worden ist, sodass *Pol. cornuta* noch die ganze lange Bachstrecke oberhalb der die erstere zurückhaltenden Schranke einnimmt. In Fig. 8 k, l, m habe ich die bei Kleinsassen in der Rhön[1]) gefundenen

1) Vergl. Verh. d. nat. Ver. Jg. 53 1896 Taf. 4.

Verhältnisse schematisch dargestellt. Der Bach ist oberhalb der Mühle durch einen Damm vollständig abgesperrt, über den bei Hochwasser das Wasser frei herabfällt, und aus dem Mühlgraben fällt es ebenfalls frei auf das oberschlächtige Mühlrad, sodass also *Pl. gonocephala* nicht über diese Hindernisse hinaus gelangen konnte. Unternähmen nun die *Pol. cornuta* wirklich periodische Wanderzüge und zögen sie sich im Sommer in die kühlen Quellbäche zurück, so würde man zu dieser Jahreszeit im Unterlauf des Baches oberhalb der Mühle nichts von ihnen antreffen, aber sie waren in allen derartigen Fällen gleichmässig durch den ganzen Bachlauf verbreitet.

Auf grund seiner Studien über die Verbreitung der im fliessenden Wasser lebenden Strudelwürmer in der Umgebung von Marburg i. H. hat Wilhelmi (1904 S. 355) die Hypothese von Fuhrmann in etwas veränderter Form wieder aufgenommen. Während nach letzterem jährlich eine einmalige Wanderung, im Frühjahr aufwärts, im Herbste abwärts, stattfindet, vertritt Wilhelmi die Ansicht, dass bei jeder durch den Wechsel der Witterung hervorgerufenen Temperaturveränderung in den Bächen eine ihm entsprechende Wanderung bei *Pl. alpina* auftritt. Bleibt der Bach bei kühlem Wetter ziemlich gleichmässig kühl, so dehnt *Pl. alpina* ihren Verbreitungsbezirk aus, indem sie sich unter *Pl. gonocephala* mengt, sobald aber eine stärkere Erwärmung des Bachlaufes eintritt, zieht sie sich jedesmal wieder in das Quellgebiet zurück. Er stützt sich dabei auf die folgenden Beobachtungen: In Seitenbächen der Allna, einem Nebenflusse der Lahn, fand er im obersten Lauf *Pl. alpina* und im mittleren *Pl. gonocephala*, und zwar beide sehr zahlreich und ziemlich streng von einander geschieden. Als er später in regnerischer Zeit, während welcher eine gleichmässig kühle Temperatur herrschte, dieselben Quellbäche wieder untersuchte, fanden sich beide Arten vollständig unter einander vermischt; nur im allerobersten Laufe fehlte *Pl. gonocephala*. Diese Vermischung der beiden Arten wurde noch öfters und zwar jedesmal be-

obachtet, wenn die Temperatur längere Zeit gleichmässig war. Am 9. Juli, an welchem Tage das Regenwetter, das längere Zeit angehalten hatte, aufhörte, fand er den grössten Teil der Planariden lebhaft auf dem Boden herumkriechend, und als bald darauf der Bach wieder untersucht wurde, hatte sich *Pl. alpina* in den obersten Lauf zurückgezogen und war streng getrennt von *Pl. gonocephala*, die sich in dem sonst am stärksten bevölkerten mittleren Laufe des Baches nur wenig zahlreich vorfand. Da Wilhelmi mitteilt, dass er weitere Untersuchungen anzustellen beabsichtigt, so will ich an den Einzelheiten der bisher veröffentlichten Beobachtungen nichts deuteln, vor allem auch deswegen, weil es für eine eingehende Diskussion erst noch der genaueren Feststellung bedarf, wie lang die Strecke ist, auf der die geschilderten Wanderungen vor sich gehen und ob sie immer gleichzeitig in allen Bächen zu beobachten sind; ich will nur an der Hand des mir selbst vorliegenden Beobachtungsmaterials die Hauptfrage erörtern, ob es sich bei derartigen Wanderungen wirklich um eine allenthalben und ganz regelmässig bei jedem Temperaturwechsel auftretende Erscheinung handelt oder nicht. Die Gründe und Tatsachen, die ich gegen die Annahme anzuführen habe, dass es sich dabei um einen angeborenen, durch jeden Wechsel der Temperatur neu ausgelösten Wandertrieb handelt, sind folgende. Man müsste, sobald nach einer längeren Reihe von kühlen Tagen warmes Wetter eintritt, leicht Gelegenheit haben, Wanderungen von *Pl. alpina* zu beobachten, aber ich habe, wenn ich gelegentlich diese Tiere in grösserer Anzahl herumkriechen sah, bisher nie eine derartige bestimmte Abhängigkeit von dem Wechsel der Temperatur beobachten können. Nun wäre es ja möglich, dass die lichtscheuen Tiere ihre Wanderungen hauptsächlich in der Dämmerung oder bei Nacht vornähmen, dann müsste man aber an jedem von *Pl. alpina* bewohnten Bach, durch wiederholte Untersuchung und Feststellung ihrer unteren Verbreitungsgrenze eine regel-

mässige Auf- und Abwärts-Verschiebung derselben nach jedem stärkeren Temperaturwechsel nachweisen können. Diesen Schluss hat auch Wilhelmi (S. 362) selbst gezogen und mich auf einige Quellbäche im Siebengebirge hingewiesen, an denen ich mich von dem Vorkommen solcher Wanderungen würde überzeugen können. Obwohl ich aus zahlreichen anderen Beobachtungen mit Bestimmtheit schliessen musste, dass die Untersuchung nicht das von Wilhelmi erwartete Ergebnis haben würde, so habe ich doch nicht gesäumt, das Verhalten der Tiere auch an der von ihm angegebenen Stelle nochmals zu prüfen. Südöstlich von den Breibergen fliesst ein Bach, in dem *Pl. gonocephala* bis 0,1 km unterhalb der von *Pl. alpina* bewohnten Quelle vorgedrungen ist; an einzelnen Stellen aber, wo kurze Seitenbäche einmünden, findet sich die in diesen hausende *Pl. alpina* unterhalb der Mündung der Seitenbäche auch im Hauptbach mitten im Gebiet der *Pl. gonocephala*, wie dies in dem Schema Fig. 8 beim Bache x dargestellt ist[1]). „Ich bin überzeugt", schreibt Wilhelmi (S. 362), „dass diese streckenweise unter den *Plan. gonocephala* im Hauptbache auftretenden *Plan. alpina* bei plötzlichem Steigen der Temperatur sofort in die kleinen Seitenbäche zurückweichen." Nach längerer Regenzeit mit kühler Temperatur war Mitte Mai dieses Jahres ziemlich unvermittelt sommerliches Wetter eingetreten. Donnerstag den 12. Mai hatte die Wetterwarte der Landwirtschaftlichen Akademie in Poppelsdorf um 8 Uhr früh für die vorausgehenden 24 Stunden noch ein Minimum von 0,8° C und ein Maximum von 12,7° C verzeichnet, Sonntag den 15. Mai aber ein Minimum von 11,0° und ein Maximum von 26,0°. Am 15. Mai habe ich nun den Bach südöstlich von den Breibergen untersucht, es war aber von einem Zurückweichen der *Pl. alpina* in die Seitenbäche nichts zu bemerken. Da es sich bei

1) Vergl. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. u. s. w. Bd. 8 1895, Taf. 5, CD3.

diesen Seitenbächen um ganz kurze, wasserarme Quellen dicht am Hauptbach handelt, die nur sehr spärlich von *Pl. alpina* bewohnt sind, so habe ich zur weiteren Kontrolle am gleichen Tage ausserdem auch noch den Oberlauf des Rhöndorfer Baches nordöstlich von den Breibergen untersucht. Dort mündet in den Hauptbach von rechts ein mit *Pl. alpina* gut besetzter Seitenbach [1]) und unterhalb von dessen Mündung treffen wir wie in dem vorher besprochenen Bach ebenfalls *Pl. alpina* mitten im Gebiet von *Pl. gonocephala* mit dieser vermischt, hier aber auf einer ziemlich langen Strecke (0,4 km). Auch in diesem Bache konnte ich jedoch nur dasselbe feststellen wie in dem Bache südöstlich von den Breibergen. Um jeden etwa noch vorhandenen Zweifel zu beseitigen, habe ich den Rhöndorfer Bach nochmals am 16. Juli dieses Jahres untersucht und wie sich herausstellte dabei gerade den wärmsten Tag des heissen Sommers getroffen. Für die letzten 24 Stunden hat die Wetterwarte der Poppeldorfer Landwirtschaftlichen Akademie am 17. Juli morgens 8 Uhr notiert: Minimum 16,1° C, Maximum 37,1° C. Im Siebengebirge mass ich am 16. Juli $2^3/_4$ Uhr nachmittags im Schatten, 1 m über dem Bach 28,3° C. Trotz der Hitze konnte ich aber auch jetzt noch nichts von einem Aufwärtswandern der *Pl. alpina* in den Seitenbach hinein bemerken, ich fand alles noch genau so wie am 15. Mai, die untere Verbreitungsgrenze von *Pl. alpina* hatte sich nicht um einen Schritt verschoben. Die Temperatur des Wassers betrug an der unteren Verbreitungsgrenze von *Pl. alpina* am 15. Mai um $1^1/_2$ Uhr $14^1/_2$° C, am 16. Juli um $2^3/_4$ Uhr $17^3/_4$° C.

Wenn durch die Temperaturänderungen des Wassers ein Wandertrieb bei *Pl. alpina* ausgelöst würde, so müsste man auch in den kleinen wasserarmen Bächen, die frei auf kahlen, sonnigen Bergabhängen entspringen, nicht nur nach Witterungsumschlägen, sondern bei klarem

1) Vergl. Zool. Jahrb. 1895 Taf. 5, D2 v.

Himmel sogar täglich Wanderungen beobachten können, da durch den Wechsel von starker Sonnenbestrahlung und darauf folgender starker Abkühlung während der Nacht ein ziemlich beträchtlicher Temperaturunterschied im Bachwasser hervorgerufen wird. Auch in solchen Bächen habe ich indessen nie etwas bemerkt, was sich zu gunsten der von Wilhelmi vertretenen Ansicht verwerten liesse.

Übrigens bin ich von Wilhelmi missverstanden worden, wenn er im Anschluss an die aus meiner kleinen Mitteilung über die Ursachen des Aussterbens von *Pl. alpina* im Hundsrücksgebirge und von *Pol. cornuta* im Taunus von ihm angeführte Stelle dann auf S. 362 die Folgerung zieht: „Wenn *Pol. cornuta* und *Plan. gonocephala* so prompt auf eine Temperaturerhöhung reagieren, indem sie sofort im Bache aufwärts wandern, so wird einerseits auch die bedeutend empfindlichere *Plan. alpina* in den kühleren Teil des Baches zurückweichen und kommt also mit *Pol. cornuta* bezw. *Plan. gonocephala* kaum zusammen, andererseits wird auch sie bei sinkender Temperatur wieder abwärts wandern.“ Es handelt sich bei meiner Schilderung der Verdrängung einer Planaridenart durch die andere gar nicht um den vorübergehenden Einfluss des Temperaturwechsels, den die Jahres- und Tageszeiten mit sich bringen, sondern um den nachhaltigen Einfluss der Klimaänderung, die seit der letzten Eiszeit stattgefunden hat, und um die Wirkung der Temperaturerhöhung, welche die Quellbäche infolge dauernder Entwaldung erfahren. Die im nächsten Abschnitt noch näher zu besprechenden kleinen Wanderungen, welche die Planariden gelegentlich unternehmen, hatte ich bei der Schilderung des äusserst langsam sich vollziehenden Ausrottungskampfes nicht im Sinn, da sie meiner Meinung nach von untergeordneter Bedeutung sind und auf das Endresultat des Verdrängungsvorganges keinen wesentlichen Einfluss haben.

Ebensowenig wie bei *Pl. alpina* habe ich bisher bei *Pol. cornuta* und *Pl. gonocephala* irgend welche Be-

obachtungen gemacht, die auf einen durch schnellen Temperaturwechsel hervorgerufenen Wandertrieb hindeuten, ja die im Laufe der letzten Jahre gesammelten Erfahrungen veranlassen mich sogar, die Annahme einer gewissen Freizügigkeit, die ich früher den beiden Eiszeitrelikten noch zugestanden hatte, jetzt wesentlich einzuschränken. Ich hatte (1895 S. 158) das oben besprochene Vorkommen von *Pl. alpina* mitten im Gebiet von *Pl. gonocephala* (Fig. 8 x) und die gleiche Erscheinung bei *Pol. cornuta* (Fig. 8 y) in der Weise zu erklären versucht, dass ich annahm, infolge Übervölkerung in den Seitenbächen fände ein ständiges Hinabwandern des Überschusses in den Hauptbach statt. Aber ich bin später zu der Überzeugung gekommen, dass es sich damit anders verhält. Die im Hauptbach unterhalb der Mündung von x und y im Gebiet der *Pl. gonocephala* sitzenden Kolonieen der beiden Eiszeitrelikten stammen in der Hauptsache nicht aus den Seitenbächen sondern sind Nachkommen jener *Pl. alpina* und *Pol. cornuta*, die ursprünglich die betreffenden Stellen des Hauptbaches inne hatten. Es finden sich solche Kolonieen nämlich stets nur an den Stellen, wo das Wasser des Hauptbaches durch den Seitenbach so stark abgekühlt wird, dass seine mittlere Temperatur dem Optimum von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* merklich näher liegt als oberhalb der Einmündung. Deshalb konnten sich auf der kühleren Strecke die Eiszeitrelikten bis in die Gegenwart halten, während sie auf der wärmeren zu Grunde gegangen sind. Für die oben besprochene Stelle im Rhöndorfer Bach[1]) mass ich am 15. Mai dieses Jahres um $3^1/_2$ Uhr bei einer Lufttemperatur von 19° C im Schatten in dem Seitenbach 50 Schritt oberhalb seiner Mündung $12^1/_3$° C, im Hauptbach 50 Schritt oberhalb der Mündung des Seitenbaches 16° C, 3 Schritt unterhalb derselben 14° C; und am 16. Juli um $3^1/_2$ Uhr bei einer

1) Vergl. Zool. Jahrb. 1895. Taf. 5, D2 Hauptbach u, Seitenbach v.

Lufttemperatur von $27\,^3/_4{}^0$ C, an denselben Stellen im Seitenbach, der jetzt sehr wasserarm war, 16^0 C, im Hauptbach oberhalb $18\,^1/_2{}^0$ C, unterhalb $17\,^1/_3{}^0$ C. Die verschiedene Temperatur der beiden Bäche erklärt sich dadurch, dass der Seitenbach im Walde entspringt und verläuft, der Hauptbach dagegen fliesst bis zur Einmündung des Seitenbaches über eine sonnige Wiese, dann durchschneidet er auf 200 Schritt die Waldecke, um darauf wieder auf eine Wiese auszutreten, auf welcher aber sein Lauf durch Erlengebüsch beschattet ist. Hier also konnte sich *Pl. alpina* noch halten, während sie oberhalb auf der sonnigen Wiese im Hauptbach ausgestorben ist mit Ausnahme seiner kühleren Quelle. Eine so starke Auswanderung von *Pl. alpina* aus den Seitenbächen in den Hauptbach, wie ich sie früher angenommen hatte, findet in Wirklichkeit keineswegs statt, denn die Tiere sind viel sesshafter, als man bisher allgemein anzunehmen geneigt war. Ich muss das Vorkommen einer Auswanderung aus den Seitenbächen jetzt im wesentlichen auf die seinerzeit von mir auch schon mit angeführten Fälle beschränken, wo die Tiere durch Eintrocknen der Seitenbäche zum Rückzug in den Hauptbach gezwungen werden, wie z. B. in dem letzten linken Seitenbach des Rhöndorfer Baches[1]). In allen diesen Dingen verhält sich *Pol. cornuta* ebenso wie *Pl. alpina*. Es wird sich weiter unten, im vierten Abschnitt S. 154, Gelegenheit bieten, auf die hier besprochenen Erscheinungen, das Vorkommen der beiden Eiszeitrelikten mitten im Gebiet von *Pl. gonocephala*, nochmals zurückzugreifen um in anderem Zusammenhang noch weitere Gründe zur Stütze der hier vorgetragenen Ansicht anzuführen.

---

1) Vergl. Zool. Jahrb. 1895 Taf. 5, C3. Die punktierte Linie gibt die zur Zeit der Untersuchung am 25. August 1893 ausgetrocknete Strecke an.

Gelegentliche, nicht auf angeborenem Wandertrieb beruhende Wanderungen.

Abgesehen von einem unregelmässigen Durcheinanderkriechen, was jeder, der sich mit dem Sammeln und dem Beobachten unserer Strudelwürmer in der freien Natur abgibt, öfters bemerkt haben wird, sind Wanderungen in grösseren Zügen, in denen alle oder wenigstens die Mehrzahl der Individuen dieselbe Richtung einhalten, sodass die Erscheinung ganz den Eindruck eines auf ein bestimmtes Ziel gerichteten Wandertriebes macht, nur selten beobachtet worden. Am auffälligsten ist die von Johnson (1822 S. 439) mitgeteilte Beobachtung an einer Planaridenart, die er als *Pl. torva* bezeichnet, welche aber nach dem in seiner Figur 14 dargestellten, vorn quer abgestutzten Kopfende zu schliessen, jedenfalls *Pl. alpina* gewesen ist. Er schreibt: „On visiting the rivulet, from which I was in the habit of taking these animals for the experiments I am about to relate, I was surprised to find a large body of them (*P. torvae*) proceeding against the current, gliding over its sandy bottom, keeping the same order as ants when passing from one of their establishments into another, and occuppying a space of about twelve inches in length by two in breadth. This regular movement I observed two or three days in succession. The weather being at this time extremely temperate, had, doubtless, induced them to quit their several hiding places; but I could not discover the purport of this proceeding.“ Volz (1900 S. 74, Anm.) berichtet über die von ihm beobachteten Wanderungen folgendes: „Dass aber *Pl. alpina* Wanderungen unternimmt, habe ich selbst schon beobachtet, z. B. in einer Quelle in der Nähe von Aarberg, ferner fand ich sie sowohl im kleinen Melchthal als auch auf der Arnialp (Ct. Unterwalden) an senkrechten Abstürzen, über die aber zu jener Zeit nur ein schwaches Wasseräderchen herabrieselte, hinaufkriechen; doch waren es jedenfalls nur geringe Strecken, die zurückgelegt

wurden.“ Dies ist alles, was ich ausser der schon oben angeführten Mitteilung von Wilhelmi in der Turbellarienliteratur bisher über direkte Beobachtungen von Wanderzügen der *Pl. alpina* gefunden habe; von *Pol. cornuta* sind mir überhaupt noch keine entsprechenden Angaben bekannt geworden. Und doch ist es ein Leichtes, sich den Anblick solcher Wanderungen zu verschaffen und sie genauer zu studieren. Wir wollen uns zunächst mit der etwas lebbafteren *Pol. cornuta* befassen, an welcher ich bisher die meisten und eingehendsten Beobachtungen zu machen Gelegenheit hatte, da ich in den letzten Jahren hauptsächlich in Gebieten beschäftigt war, in denen *Pl. alpina* nur spärlich oder gar nicht vorkommt. Es gibt ein sehr bequemes Mittel, die sonst so trägen Tiere zu alarmieren und auf den Marsch zu bringen. Wir suchen uns zu diesem Zwecke einen jener kleinen Bäche aus, in welchen keine Fische vorhanden sind und die den Strudelwürmern Nahrung genug bieten, dass sie sich recht zahlreich vermehren konnten, denn in solchen dicht bevölkerten Bächen treten die uns interessierenden Erscheinungen am deutlichsten vor Augen. In dem kleinen Bach wählen wir eine Stelle, wo der Boden recht gleichmässig mit zahlreichen nicht zu grossen Steinen bedeckt ist, unter denen die Tiere ihren Unterschlupf gefunden haben. Hier marschieren wir nun mit kurzen Schritten, immer einen Fuss dicht vor den anderen setzend, im Bachbett aufwärts, wodurch wir fast alle Steine verschieben und die darunter befindlichen Tiere beunruhigen, denn in dem sandigen, nachgiebigen Boden erstreckt sich die Wirkung jedes einzelnen Fusstrittes nicht bloss auf die unmittelbar berührte Stelle, sondern auch auf deren ganzen Umkreis. Wie mit einem Zauberschlag ist jetzt plötzlich alles verändert. Wir hatten uns bei Gelegenheit eines früheren Besuches überzeugt, dass der Bach stark besetzt ist, aber es war trotzdem, ehe wir ihn betraten, kein einziges Tier zu sehen; jetzt ist auf einmal überall Leben und Bewegung und in dichten Scharen sind

die Tiere aus ihren Verstecken hervorgekommen. Wenn wir nun den Blick näher auf das muntre Treiben richten, überrascht uns eine auffällige Erscheinung. Als ob sie alle einem gemeinsamen Kommando folgten, kriechen sie fast ausnahmslos aufwärts, und auch die wenigen, die erst eine andere Richtung eingeschlagen hatten, schwenken in der Regel ein und schliessen sich dem allgemeinen Zuge an. Aber während wir noch mit wohlgefälliger Befriedigung über das diesmal gut gelungene Experiment den Parademarsch abnehmen, bemerken wir, wie die Ordnung sich zu lockern beginnt. Hier schwenkt ein Tier ab, dort mehrere, sie kriechen wie unentschlossen, was sie tun sollten, bald hierhin, bald dorthin und verschwinden dann heimlich unter irgend einem Stein oder einem der Blätter, die einzeln den Boden bedecken. Immer unsicherer wird nun das Einhalten der ursprünglichen Marschrichtung und nach einer halben Stunde sehen wir nur noch stellenweise grössere Trupps in geschlossenem Zuge aufwärts wandern, die übrigen kriechen ohne Ordnung durcheinander, nach rechts und links sowohl wie abwärts und die Scharen lichten sich mehr und mehr. Nach einer Stunde bieten die kriechenden Tiere nicht mehr das Bild einer gemeinsamen Wanderung dar, die Mehrzahl hat sich verkrochen, die geschlossenen Züge haben sich aufgelöst, und wenn auch von den in Bewegung befindlichen Tieren die Mehrzahl noch im Aufwärtskriechen begriffen ist, so wird ihre Bewegung doch immer träger und sie rücken schliesslich kaum noch von der Stelle. Zwei Stunden etwa nach der Alarmierung ist alles vorüber und der kleine Bach sieht wieder so leer aus als ob überhaupt keine Strudelwürmer in ihm vorhanden wären. Das einzelne Tier benimmt sich also bei diesem Versuch so, dass es erst eine kürzere oder längere Zeit der Strömung entgegen kriecht, dann sogleich unter einem Stein verschwindet oder vorher die Richtung ändert, um sich dann irgendwo anders einen ihm zusagenden Schlupfwinkel zu suchen.

Wir haben hier scheinbar ein sehr schönes Beispiel für einen ausgesprochenen Rheotropismus vor uns, aber wir wollen uns durch die vorläufige Einordnung der beobachteten Erscheinung in eine bestimmte Rubrik nicht abhalten lassen, die Sache doch noch genauer zu untersuchen. Denn die blosse Feststellung der Tatsache, dass die aufgestörten Tiere sich gegen die Strömung einstellen und ihr entgegenkriechen, genügt noch nicht, diese Erscheinung als Rheotropismus zu bezeichnen, so lange wir nicht sicher nachgewiesen haben, dass sie unmittelbar durch die Strömung des Wassers und durch nichts anderes veranlasst wird. Bei der Wiederholung des geschilderten Experimentes an einem anderen stark bevölkerten kleinen Bach bezeichnen wir genau die unterste Stelle der durchschrittenen Bachstrecke; da bemerken wir, dass die Einwirkung der mechanischen, durch die Verschiebung der Steine hervorgerufenen Störung sich weiter nach abwärts geltend macht als sie wirklich stattgefunden hat. Wir machen nämlich die Beobachtung, dass auch noch ein paar Schritt weiter nach unten die *Pol. cornuta* ihre Schlupfwinkel verlassen und sich dem allgemeinen Zuge anschliessen. Eine solche Fernwirkung der oberhalb hervorgerufenen Störung kann nicht unmittelbar durch die Störung selbst bewirkt werden, es muss dabei noch irgend etwas anderes im Spiel sein. Wenn wir bedenken, dass wir beim Durchschreiten des Baches zwischen den Steinen sicher eine grössere Anzahl von Tieren zerquetscht haben und uns erinnern, mit welcher Gier in unsern Aquarien die Würmer über ein verletztes Exemplar herfallen, um es auszusaugen, während die unversehrten Tiere bekanntlich einander unbehelligt lassen, so wird uns die Ursache klar, welche die Fernwirkung hervorbringt: es ist die Witterung des aus den zerquetschten Tieren austretenden Darminhaltes und der Körperflüssigkeit, welche die unterhalb sitzenden Strudelwürmer veranlasst auf Beute auszugehen.

In dieser Ansicht werden wir durch eine andere Beobachtung bestärkt. Wir stehen an einer wasserreichen

Quelle auf einem völlig festliegenden Stein und sammeln *Pol. cornuta*. Wir haben ein Interesse daran, die Würmer nicht zu stören, denn sie sind bequemer und leichter in grösserer Anzahl zu erhalten, wenn sie im Halbschlaf ruhig an der Unterseite der Steine sitzen, als wenn wir sie durch unvorsichtiges Verschieben der Steine veranlassen, am Boden herumzukriechen. Wir nehmen deshalb die Steine sehr vorsichtig heraus, sodass weder eine Verletzung der Tiere, noch eine Beunruhigung der unter den benachbarten Steinen sitzenden stattfindet. Da bemerken wir, wie abwärts von dem festen Stein, auf dem wir stehen, an einer Stelle, wo wir noch nichts berührt hatten, die Tiere anfangen, ihre Schlupfwinkel zu verlassen. Die Oberfläche des zu unserem Standpunkt gewählten Steines liegt ein wenig unter dem Wasserspiegel des Baches, so dass das Wasser unsere Fusssohlen bespült. Sollten die Strudelwürmer ein so feines Geruchsorgan besitzen, dass sie wie der Jagdhund unsere Fährte in der Luft, so unsere Spur auf eine gewisse Entfernung im Wasser wittern? Um dies sicher festzustellen, bleibt einem nichts übrig als bei der nächsten Gelegenheit, sobald man wieder an einen recht dicht besetzten Bach kommt, in welchem die Tiere in voller Ruhe sind, sich eines seiner gut eingefetteten Wasserstiefeln zu entledigen und ihn ganz vorsichtig, ohne die Tiere zu stören, in das Wasser zu stellen, durch ein paar querüber gelegte Stöcke gegen das Umfallen geschützt. Dann legt man sich am Bachufer nieder, um die Einzelheiten bequemer aus der Nähe beobachten zu können. In den ersten ein oder zwei Minuten will sich keine Wirkung zeigen, aber ehe man noch ungeduldig geworden ist und sich enttäuscht wieder erhebt, beginnt es sich zu regen. Wie wenn sich die Kunde von einer grossen Sehenswürdigkeit verbreitet und alt und jung die Häuser und Hütten verlässt, um in einem sich allmählich immer mehr verstärkenden und verlängernden Zuge dem Schauplatz zuzuströmen, so sehen wir, wie es zuerst unter den zunächst gelegenen Steinen

lebendig wird, ein Strudelwurm nach dem anderen kommt, mit seinem Vorderende tastend, hervorgekrochen und wendet sich, falls er nicht schon gleich beim Herauskommen diese Richtung eingeschlagen hatte, mit scharfer Wendung aufwärts. Und nun pflanzt sich die Bewegung von Stein zu Stein fort, gross und klein verlässt seine Schlupfwinkel und in dunklen Scharen kriechen sie in gleicher Richtung aufwärts, um sich allmählich an und unter dem im Bache stehenden Stiefel zu versammeln. Aber es ist sicher nicht der Anblick des ihnen fremdartigen Gegenstandes, der die Tiere hervorgelockt hat, sondern nur die davon ausgehende Witterung, die ihnen das Vorhandensein einer Beute vortäuschte; denn, wie schon Dugès (1828 S. 149) festgestellt hat, sind die Tiere nicht einmal beim Aufsuchen einer wirklichen Beute imstande, dieselbe mit den Augen zu erspähen, selbst wenn sie sich ganz nahe dabei befinden, sie werden vielmehr stets nur durch den Geruchssinn geleitet. So bemerken wir denn auch, dass in demselben Verhältnis, wie sich die Witterung im Bache allmählich verstärkt und weiter nach abwärts geführt wird, immer mehr Tiere dadurch hervorgelockt werden. Nach 5 Minuten hat sich die Wirkung bis $^1/_2$ m abwärts bemerkbar gemacht, nach 10 Minuten sehen wir bis $^3/_4$ m abwärts die Tiere hervorkriechen, nach 20 Minuten bis $1^1/_2$ m, nach 40 bis $3^1/_2$ m. Damit aber hört es auf, denn obwohl wir noch bis zum Ablauf einer ganzen Stunde ausharren, macht sich weiter abwärts kein Einfluss mehr geltend. Zugleich bemerken wir, was auch schon nach einer halben Stunde festzustellen war, dass von den später und mehr abwärts hervorgekommenen Tieren manche nach einer kurzen Strecke Weges das Weiterwandern aufgeben, hin- und herkriechen und träg unter einem Stein verschwinden, als ob sie den Eindruck erhalten hätten, es verlohne sich nicht der Mühe, sich weiterhin dem Zuge anzuschliessen. Zum Schluss nehmen wir den Stiefel vorsichtig aus dem Wasser und sehen dabei, dass sich gegen hundert Tiere

daran versammelt haben. Die Untersuchung der Unterseite einer grösseren Anzahl Steine überzeugt uns aber davon, dass von den sehr zahlreich vorhandenen Strudelwürmern sich nur ein ganz geringer Bruchteil in Bewegung gesetzt hat, die weit überwiegende Mehrzahl ist ruhig sitzen geblieben. Die Witterung war nicht stark genug und hat wahrscheinlich nur die besonders hungrigen Tiere veranlasst, auf Beute auszugehen. Sie wirkt überhaupt erst, nachdem das Wasser die Fussbekleidung einige Zeit umspült hat und kommt also kaum in Betracht, wenn wir den Bach nur flüchtig durchschreiten.

Um aber den anderen Punkt unserer Vermutung doch noch genau zu prüfen und festzustellen, welchen Einfluss der Darminhalt der zerquetschten Tiere für sich allein mit Ausschluss der wenn auch nur sehr schwachen Nebenwirkung zeigt, die von unseren Schritten ausgeht, suchen wir am nächsten Tage den Bach wieder auf und stellen zunächst fest, dass sich alles ruhig verhält, es ist kein einziges Exemplar auf der Oberfläche des steinigen Bachbettes zu sehen. Nun nehmen wir einen Stock und verursachen durch lebhaftes Herumstochern zwischen den Steinen eine allgemeine Verschiebung derselben, wobei wir wie beim Durchwaten des Baches eine grössere Anzahl von Tieren verletzen. Diesmal macht sich eine viel stärkere Bewegung unter den Strudelwürmern bemerkbar, als bei dem Stiefel-Experiment am vorhergehenden Tage. In grossen Scharen kommen die Tiere hervor und wandern aufwärts, aber es bleiben doch noch, wie wir uns hinterher überzeugen, noch ziemlich viel zurück, die ihren Aufenthalt nicht verlassen. Wir beobachten nun diesmal auch noch die Strecke unmittelbar oberhalb der Stelle, an welcher wir begonnen hatten die Steine in Bewegung zu setzen, etwas genauer und sehen, dass dort bei den kriechenden Tieren eine gewisse Unsicherheit über die einzuschlagende Richtung herrscht. Manche kriechen aufwärts, andere aber nach verschiedenen Richtungen durcheinander, was uns nicht Wunder nimmt, da ja hier ober-

halb der durcheinander geschobenen Steine das, was den scheinbaren Rheotropismus veranlasst, die Witterung des Darminhaltes der zerquetschten Tiere, in Wegfall kommt.

Da die Menge der von der Strömung des Wassers weitergeführten Körpersäfte der zerquetschten Tiere nur gering ist, so ist von vornherein klar, dass wir eine viel stärkere und weiter abwärts reichende Wirkung erzielen werden, wenn wir irgend einen kräftig wirkenden Köder in das Wasser legen. Ich will hier von den zahlreichen Experimenten nur eins schildern, bei welchem ich Zeit fand, die Tiere mit entsprechenden Zwischenpausen einen ganzen Nachmittag hindurch zu beobachten. Eine der Quellen vom ersten linken Zuflüsschen des Hohltriefer Baches südwestlich vom Erbeskopf im Hundsrück entspringt im Graben auf der Südseite des Fahrweges, der den gemeinschaftlichen Abfluss der Quellen kreuzt. Der das Bett des Quellbaches bildende Graben ist von gelblichweissem Quarzitsand und vielen flachen, nicht zu grossen Steinen bedeckt, die ebenso wie die nicht zu zahlreichen Blätter einer grossen Menge von *Pol. cornuta* Unterschlupf gewähren, was ich bei einem früheren Besuche der Quelle festgestellt hatte. Der helle Boden, von dem die dunklen Strudelwürmer sich deutlich abheben, erleichtert den Überblick und die feste Böschung des Weges ermöglicht es, überall dicht heranzutreten ohne die Steine im Bachbett selbst zu verschieben und dadurch die darunter sitzenden Tiere zu beunruhigen, der Bach ist also wie geschaffen für eine eingehende und ungestörte Beobachtung. Das auf der flachen, etwa $^1/_2$ m breiten Sohle des Grabens mit mässiger Geschwindigkeit fliessende Wasser ist 5—10 cm tief. Um 12 Uhr am 29. September 1903 schlachtete ich nun dort ein Froschweibchen und legte es 15 Schritt unterhalb der Quelle in das Wasser. Die Bauchhöhle war geöffnet worden und der Körper verblutete sich im Wasser. Kaum war der Köder in den Bach gebracht, so tauchten schon unter den nächsten abwärts gelegenen Steinen und Blättern einzelne Trupps von *Polycelis* auf und in dem

Maasse wie die Körperflüssigkeiten des getöteten Frosches vom Wasser abwärts geführt wurden, kamen hier kleinere, dort grössere Scharen zum Vorschein, die sich zu einem immer länger werdenden Zuge vereinigten. Schliesslich bot das Ganze das Bild einer allgemeinen grossen Wanderung, an der sich viele Hunderte von Tieren beteiligten. Die Neigung zum anhaltenden Aufwärtskriechen war bei diesem Versuche eine viel stärkere als bei den beschriebenen Aufstörungsversuchen, da die Witterung von einer bestimmten Stelle ausging und viel kräftiger war. Wenn einzelne Exemplare hier und da auch einmal eine kurze Seitenschwenkung machten, so bogen sie doch bald wieder in die allgemeine Richtung ein, auch verkrochen sie sich nicht, ehe sie das Ziel erreicht hatten, da die Witterung um so stärker wurde, je mehr sie sich dem Frosche näherten. Wer zur Zeit einer solchen Wanderung an einen Bach herantritt und die Ursache nicht kennt, würde, von der Menge der Tiere und der Gleichmässigkeit ihrer Bewegungsrichtung überrascht, leicht auf die Vermutung kommen, dass es sich um eine in weitere Ferne gerichtete grosse Auswanderung handle. Ich brauche kaum zu erwähnen, dass die Wanderung an der Froschleiche ihr Ende nahm und dass von da aufwärts bis zur Quelle alles ruhig blieb, obwohl auch diese Strecke ebenso stark mit Strudelwürmern besetzt war. Vereinzelte *Pl. alpina*, die in diesem Quellbach zwischen *Pol. cornuta* noch vorhanden sind, schlossen sich dem allgemeinen Zuge an. Über die Geschwindigkeit, mit welcher die Wirkung des Köders sich im vorliegenden Falle in dem kleinen Bache fortpflanzte, habe ich folgende Aufzeichnungen gemacht.

Zeitdauer	Grosse Mengen von Tieren in mehr oder minder geschlossenem Zuge aufwärts kriechend	Einzelne Trupps unter den Steinen und Blättern hervorkommend
Nach 10 Minuten	bis 5 Schritt	bis 10 Schritt
„ 20 „	„ 6 „	„ 14 „
„ 40 „	„ 8 „	„ 15 „
„ 60 „	„ 9 „	„ 15 „
„ 80 „	„ 12 „	„ 19 „

Nun wurde zunächst die Beobachtung abgebrochen. Um $4^3/_4$ Uhr besuchte ich dann den Quellbach wieder und fand den Zug der aufwärts kriechenden Tiere bis 15 Schritt unterhalb des Köders reichen, aber er bestand nicht mehr aus so zahlreichen Individuen wie nach der ersten Stunde, weil die meisten sich inzwischen am Frosch versammelt hatten. An Stelle seiner Eingeweide war jetzt ein grosser schwärzlicher Klumpen von Strudelwürmern zu sehen, die alles vollständig bedeckten, und auch die in der Nähe befindlichen Blätter und Steine wimmelten von ihnen. Bis 27 Schritt abwärts waren noch vereinzelte Tiere auf der Wanderung. Um $6^1/_2$ Uhr, beim Einbruch der Dunkelheit, hatten auch diese den Frosch erreicht und bis 34 Schritt abwärts war kaum noch ein Wurm an der Unterseite der Steine zu finden.

Auch mit *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* habe ich in der Umgebung von Bonn entsprechende Köderversuche angestellt und gefunden, dass sie sich in gleicher Weise hervorlocken lassen, wenn sie sich dabei auch etwas träger verhielten als die lebhafteren *Pol. cornuta*.

Als ich fünf Tage nach dem eben eingehender geschilderten Versuch mit *Pol. cornuta*, am 4. Oktober, wieder an dem Quellbach vorbeikam, alarmierte ich die Tiere, indem ich mit kurzen Schritten durch den Bach ging. Es zeigte sich, dass sie sich inzwischen wieder in demselben verteilt hatten, aber nicht gleichmässig, indem dicht unterhalb der Stelle, wo der Frosch lag, sich eine ziemlich grosse Menge der Tiere verkrochen hatte, während sie weiter abwärts viel spärlicher waren. Nachdem die Würmer sich satt gefressen haben, suchen sie wieder einen geeigneten Schlupfwinkel auf und die Tiere, welche in der Nähe alles besetzt finden, wandern so lange herum, bis sie zufällig eine ihnen zusagende Stelle finden. Es setzt sich nie ein Strudelwurm auf einem andern fest, sondern jeder sucht sich an der Unterseite der im Wasser liegenden Gegenstände eine freie Stelle, wo er sich mit Hilfe seines Schleimes festkleben kann.

Der Umstand, dass den im rinnenden Wasser lebenden Strudelwürmern die Witterung der Beute immer von oben herab zukommt, hat zur Folge, dass im allgemeinen das einzelne Individuum im Laufe seines Lebens allmählich weiter nach oben rückt und dass die Art als Ganzes die Tendenz zeigt, im Laufe der Zeit die obere Verbreitungsgrenze stets bis zu der Stelle zu verschieben, wo die Temperaturverhältnisse ihr Halt gebieten. So erklärt sich das baldige Nachrücken der weiter abwärts hausenden Art in Bächen, deren mittlere Temperatur durch Verschwinden des Waldes eine höhere geworden ist. Nun dürfen wir uns aber die Ausbreitung nicht so vorstellen, als ob solche starken Wanderungen wie in dem geschilderten Experiment häufig vorkämen, dagegen spricht der Umstand, dass ich ein so auffälliges Zusammenscharen zu einer Wanderung trotz meiner viele Jahre hindurch fortgesetzten Exkursionen ohne mein Zutun nicht zu beobachten Gelegenheit hatte. Ein ins Wasser geratener Regenwurm, eine Schnecke oder ein Insekt werden immer nur eine verhältnismässig geringe Ansammlung von Strudelwürmern veranlassen. Der nach oben gerichteten Ausbreitung wirkt übrigens auch noch ein gelegentliches Abwärtswandern entgegen. Verschiedene Anzeichen, besonders die Beobachtungen der Tiere im Aquarium, sprechen dafür, dass sie vom Hunger geplagt anfangen unruhig zu werden und herumzukriechen, in den Bächen unter diesen Umständen jedenfalls ebenso wohl aufwärts wie abwärts. Eine Wanderung in geschlossenen Zügen bachabwärts ist aber noch nie beobachtet worden. Indem wir das Gesamtresultat der verschiedenen kleinen Wanderungen ins Auge fassen, können wir also den Satz aufstellen, dass bei der Ausdehnung des Verbreitungsgebietes die Expansionskraft der Art bachaufwärts stets grösser ist als abwärts.

Wenn ich bei der Schilderung der Experimente über den Spürsinn der Strudelwürmer immer nur von ihrem Verhalten in kleinen, stark bevölkerten Bächen gesprochen habe, so hatte dies seinen Grund darin, das charakte-

ristische der einzelnen Erscheinungen möglichst klar hervortreten zu lassen. Natürlich kann man dasselbe auch an anderen Stellen beobachten, aber wo die Strudelwürmer spärlich sind, wo viele im Bachbett liegende grössere Steine das Wasser nach der Seite ablenken und zahlreiche Wirbel erzeugen, welche die Tiere veranlassen, von der eingeschlagenen Richtung abzuweichen, oder wo eine das Bachbett bedeckende Laubschicht den grösseren Teil der auf der Wanderung begriffenen Tiere unseren Blicken entzieht, ist es nicht so leicht möglich, sich einen hinreichend deutlichen Einblick zu verschaffen. Ein gelegentlicher Misserfolg des Experimentes an solchen Stellen wird uns deshalb nicht überraschen.

Was nun die oben S. 130 angeführte Beobachtung von Volz betrifft, so steht nichts entgegen anzunehmen, dass die Ursache jener Wanderungen von *Pl. alpina*, auch der an senkrechten Felswänden hinauf, die Witterung einer im Wasser liegenden Beute und nicht ein angeborener Wandertrieb war, der etwa die Strudelwürmer wie gewisse Wanderfische antreibt, die sich entgegenstellenden Hindernisse mit Aufbietung aller Kraft zu überwinden. Die davor angeführte Beobachtung von Johnson aber kann ich, falls ich mich buchstäblich an seine Worte halten soll, mit den meinigen nicht ohne weiteres in Einklang bringen, denn einen mehrere Tage ununterbrochen fortdauernden Wanderzug habe ich nie beobachtet und auch nicht künstlich hervorrufen können. Aber wenn ich darauf hinweise, dass es sich bei Johnson um eine nebenher gemachte Beobachtung handelt, der seine ganze Aufmerksamkeit zu widmen für ihn keine besondere Veranlassung vorlag, wie schon aus der Unsicherheit der Zeitangabe, ob die Wanderung zwei oder drei Tage gedauert habe, hervorgeht, so erscheint mir die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass es sich nicht um einen ununterbrochen andauernden, sondern um zwei oder drei zeitlich getrennte und jedesmal neu hervorgerufene Züge handelte, etwa dadurch veranlasst, dass öfters Viehherden auf dem Gang zu oder von

der Weide den Bach durchschritten, oder durch sonst eine jetzt nicht mehr festzustellende Ursache.

Auch im Aquarium des zoologischen Institutes zu Bonn habe ich eine Reihe von Experimenten über das Witterungsvermögen der drei Strudelwurmarten angestellt, die hier im einzelnen zu beschreiben jedoch zu weit führen würde. Es mag genügen, wenn ich nur ein paar davon anführe, welche die im Freien gemachten Beobachtungen ergänzen. Ein Glasrohr von 6 cm Durchmesser und 1 m Länge wurde an den Enden mit durchbohrten Korkstopfen verschlossen, durch welche für den Zu- und Abfluss des Wassers Glasröhren führten. Beim Einstecken der Korke über dieselben gespannte Gaze verhinderte das Entweichen der in das weite Glasrohr gebrachten Strudelwürmer Die das Wasser zuführende Glasröhre war durch zwei Schläuche mit der Wasserleitung verbunden. Der eine davon führte durch einen Behälter, in welchem als Köder zerschnittene Mehlkäferlarven, ein frisch geschlachteter Frosch und dergleichen eingebracht werden konnten. Durch Öffnen oder Schliessen einiger Quetschhähne an den Verbindungsschläuchen liess sich, ohne im weiten Glasrohr irgend eine Zirkulationsstörung zu verursachen, der Zufluss des Wassers so regulieren, dass nach Belieben durch den einen Schlauch reines Wasser oder durch den anderen Wasser, das den Köder umspült hatte, in das weite Glasrohr einströmte. Die in dieses eingesetzten Strudelwürmer wurden durch Verdunkelung des Ausflussendes veranlasst sich dort zur Ruhe zu setzen, während ununterbrochen reines Wasser durch den Apparat geleitet wurde. Am nächsten Tage wurde der Köder in den dafür bestimmten Behälter gebracht, der hierzu gehörige Schlauch geöffnet und der andere geschlossen. Es dauert, wie Vorversuche ergeben hatten, ungefähr drei Minuten, bis die vom Wasser fortgespülten Säfte des als Köder dienenden Tieres an das Ausflussende des weiten Rohres gelangen. Die zum Versuch verwendeten Planariden sitzen zu Beginn des Experimentes im Schlafzustande zusammengezogen und mit eingezogenen

Fühlern regungslos an der Glaswand und der den Kork überspannenden Gaze. So wie aber die vom Wasser herbeigeführten tierischen Säfte die Strudelwürmer erreicht haben, kommt Bewegung in dieselben. Zunächst werden die Fühler ausgestreckt, an denen nach Kennel, auf dessen Beobachtungen ich später zurückkomme, die Geruchsorgane sich befinden, dann hebt sich das Kopfende und macht mit weit vorgereckten Fühlern hin- und herschwenkende Bewegungen; gleich darauf fängt das Tier an zu kriechen, bald ganz der Glaswand angeschmiegt, bald das Vorderende aufwärts in das Wasser hinein streckend und dabei hin und her und auf und ab bewegend. So wandern sie bis zum oberen Ende des Glasrohres, wo sie aber die gesuchte Beute nicht vorfinden. Man sollte meinen, dass sie sich nun, durch die dem engen Glasröhrchen entströmende Witterung des Köders angelockt, sämtlich an der durch Gaze verschlossenen Einströmungsöffnung ansammeln müssten. Aber dies ist nicht der Fall, wir sehen sie vielmehr, schon bevor sie das obere Ende des weiten Glasrohres erreicht haben, unsicher werden, sie kriechen, die Richtung öfters wechselnd, hin und her, die Mehrzahl sogar, nachdem sie die den Kork überspannende Gaze gekreuzt oder schon vorher Kehrt gemacht haben, an der Wand des Glasrohres wieder zurück. Dies rührt daher, dass an der Stelle, wo das Wasser aus dem engen Einflussröhrchen in das weite Rohr einströmt, zahlreiche Wirbel entstehen, die am oberen Ende desselben die Tiere in Unsicherheit darüber lassen, von wo eigentlich die Witterung kommt. Einmal unsicher über die Richtung geworden, kriechen sie dann in dem nun gleichmässig mit der Witterung des Köders erfüllten Glasrohr in der verkehrten Richtung weiter. Nach Beendigung des Experimentes wurde jedesmal der reines Wasser zuführende Schlauch wieder geöffnet und der andere geschlossen. Im Laufe der nächsten Stunden ziehen sich dann die Strudelwürmer wieder an das untere verdunkelte Ende zurück. Die Tiere blieben ohne Nahrung in dem Glasrohr eingeschlossen und von Ende November 1903

bis Januar 1904 habe ich das Experiment zehnmal wiederholt, die Tiere verhielten sich, abgesehen von einigen hier nicht in Betracht kommenden Einzelheiten, stets in der gleichen Weise.

Um auch noch auf eine andere Art festzustellen, dass das Orientierungsvermögen der Strudelwürmer über den Ort, von welchem die Witterung ausgeht, unsicher wird, sobald sie ihnen nicht durch eine bestimmt gerichtete Strömung zugeführt wird, konstruierte ich eine Strudelwurmfalle. Diese besteht aus einem 75 mm weitem Glascylinder von 30 cm Länge, der an beiden Enden mit durchbohrten Korkstopfen verschlossen ist. Durch die Öffnung jedes Stopfens ist ein Trichter so weit eingesteckt, dass sein Rohr in das Innere des Glascylinders hineinragt. Der Apparat wird horizontal so in den Bach gelegt, dass der eine Trichter aufwärts, der andre abwärts gerichtet ist. Der obere Trichter ist zur Aufnahme des Köders bestimmt, wozu ein frisch getöteter und geöffneter Frosch dient. Der obere Stopfen ist in der Mitte durchbohrt, sodass das Rohr des den Köder enthaltenden Trichters etwa 5 cm in das Innere des Glascylinders frei hineinragt. Der untere Trichter soll als Eingangspforte dienen und zu diesem Zweck ist der zugehörige Stopfen nahe am Rande durchbohrt, damit das Rohr des hindurch gesteckten Trichters mit seinem abgeschrägten Ende die untere Seite der Wand des Glascylinders innen berührt, um den einkriechenden Tieren das Hinübergleiten an die Innenwand des Glascylinders zu erleichtern. Das Rohr des unteren Trichters ist etwas weiter als das des oberen, damit die Strömung des ausfliessenden Wassers verlangsamt wird und diejenigen Würmer, die nicht gleich die Wand des Glascylinders finden und tastende Bewegungen machen, nicht wieder hinausgespült werden. Der untere Trichter wird so weit in den Sand des Bachbettes versenkt, dass er eine halbkreisförmige Eingangspforte bildet und diese wird durch rechts und links in den Sand gesteckte Bleche oder Brettchen noch etwas erweitert, sodass das schmale Bach-

bett durch diese beiden kleinen Dämme bis nahe an das Ufer abgesperrt ist. Ich habe den Fangapparat in einem kleinen, nur schwach mit *Pol. cornuta* besetzten Bach bei Siegburg aufgestellt. Nach ungefähr einer halben Stunde hatten sich etwa 25 Stück in ihm gefangen, die sämtlich an der Innenwand des Glascylinders herumkrochen, ohne infolge der wirbelnden Bewegung des Wassers im Glascylinder die Öffnung des oberen Trichterrohres zu finden, durch die sie ungehindert ihre Beute hätten erreichen können.

Wenn es sich darum handelt, für Untersuchungen eine grössere Anzahl von Strudelwürmern in einem schwach bevölkerten Bach zu sammeln, ist eine solche Falle natürlich überflüssig, es ist viel bequemer, einen in Gaze eingewickelten geöffneten Frosch, oder was man sonst als Köder zur Hand hat, in den Bach zu legen und man wird nach kurzer Zeit, je nach der Häufigkeit der unterhalb der betreffenden Stelle vorhandenen Strudelwürmer, eine grössere oder geringere Anzahl, aber immer mehr und müheloser als durch Absuchen der einzelnen Steine und Blätter, an dem Köder vorfinden. Durch die Umhüllung mit Gaze soll vermieden werden, dass beim Überführen der Strudelwürmer geronnenes Blut oder Fetzen von Weichteilen des Frosches mit in das Transportgefäss gelangen und das Wasses verunreinigen; und andererseits, falls die Gaze dicht genug ist, sollen dadurch auch die Strudelwürmer am Fressen verhindert werden, was ebenfalls für den Transport, besonders bei warmem Wetter, von Vorteil ist, da nüchterne Tiere ihn besser vertragen, als solche, deren Darm prall gefüllt ist.

Die Geruchsorgane und zugleich Geschmacksorgane, denn beide Sinne sind bei den niederen Wassertieren nicht getrennt, haben ihren Sitz, wie Kennel nachgewiesen hat, an den rhabditenfreien Stellen der Fühler, oder des Kopfrandes der nicht mit Tentakeln versehenen Strudelwürmer. Das Fehlen der Rhabditen ist leicht zu verstehen, wenn man bedenkt, dass ein Überzug des von den Rhabditen beim

Zerfliessen gelieferten zähen Schleimes die Empfindlichkeit dieser äusserst feinen Sinnesorgane wesentlich beeinträchtigen würde. „Dass die Planarien“ schreibt Kennel (1889, S. 466) „eine Beute, z. B. todte Insekten, verwundete Schnecken, auf grössere Entfernungen wahrnehmen, wobei ihnen der Gesichtssinn durchaus nicht zu Statten kommen kann, lässt sich jederzeit an beliebigen Planarien im Aquarium demonstrieren. Dutzende dieser Thiere, vorher in völliger Ruhe in allen Ecken des Aquariums klebend, werden mobil, sobald an einer Stelle ein Stückchen geronnenes Blut, ein zerdrückter Regenwurm etc. ohne Störung des Ganzen hineingelegt wird; sie ziehen, zuerst die zunächst sitzenden, später die entfernteren, das Vorderende nach beiden Seiten fortwährend bewegend (wie schnuppernd), mit grosser Sicherheit in die Nähe der Beute; dass ihre Augen ihnen dabei nicht helfen, geht daraus hervor, dass sie oft dicht am Bissen vorbeikriechen, offenbar weil sie bei der dichten Anhäufung der für sie wahrnehmbaren Moleküle die Richtung, von wo der Strom ausgeht, nicht unterscheiden können. Solche irregeleitete Individuen kehren aber sofort um, wenn sie aus der dichtesten Wolke dieser Theilchen sich entfernt haben. Schon die Bewegungen des Kopfes und der Tentakel bei diesem Suchen machen es höchst wahrscheinlich, dass die von mir erwähnten Stellen der Sitz des Geruchssinnes sind . . .“ Da die oben geschilderten Aquariums-Versuche eine gute Gelegenheit boten, auf experimentellem Wege hierüber volle Gewissheit zu erhalten, so habe ich nicht versäumt mit den unversehrten Strudelwürmern in das Glasrohr auch eine Anzahl von Exemplaren einzusetzen, denen ich einen oder beide Fühler abgeschnitten hatte, ausserdem auch noch Tiere, die vor der Basis des Schlundrohres quer durchschnitten waren. Die Experimente sind noch nicht zahlreich genug, um hier bereits nähere Angaben darüber zu machen, besonders da der lähmende Einfluss, den die Operation auf die Bewegungen der Tiere ausübt, noch nicht hinreichend genau festgestellt ist und da andererseits die frühzeitig auftretenden Regenerationserscheinungen eine

Kontrolle durch Schnittserien erforderlich machen, wozu mir bisher die Zeit mangelte. Es möge daher zur Bestätigung der von Kennel ausgesprochenen Ansicht vor der Hand genügen, wenn ich kurz erwähne, dass in der Regel Planariden, denen beide Fühler abgeschnitten waren, sich anfangs ganz ruhig verhielten, während die Tiere, denen nur ein Fühler abgeschnitten war, ebenso wie die Vorderhälften der vor der Basis des Schlundes quer durchschnittenen Strudelwürmer durch die charakteristischen Bewegungen des Kopfes anzeigten, dass sie den Geruch des Köders wahrnahmen; einzelne von ihnen machten sich auch mit den unversehrten Tieren auf den Weg, um die Beute aufzusuchen.

Durch die langen Erörterungen der Beobachtungen, die sich auf das Geruchsvermögen der Strudelwürmer beziehen, sind wir ganz von der Frage abgelenkt worden, ob bei dem Aufscheuchungsversuch vermittelst Durcheinanderschiebens der das Bachbett bedeckenden Steine nicht doch vielleicht noch ein gewisser Rheotropismus zutage tritt, d. h. ob die Tiere, auch wenn sie nicht durch die Witterung einer Beute zum Aufwärtskriechen veranlasst werden, doch die Gewohnheit haben, jedesmal, wenn sie beunruhigt ihre Schlupfwinkel verlassen, sich zunächst gegen die Strömung einzustellen und ihr eine Zeit lang entgegenzukriechen. Um diesen Punkt festzustellen, müssen wir ein Mittel ausfindig machen, die Planariden aufzuscheuchen, ohne sie dabei zu verletzen. Wir suchen deshalb noch einmal einen der zu unseren früheren Experimenten benutzten Bäche auf, leeren eine der unseren Proviant enthaltenden Konservenbüchsen, reinigen sie zunächst sorgfälltig, damit alles, was etwa den Strudelwürmern Witterung geben könnte, entfernt wird, dann füllen wir sie an der Talböschung zur Hälfte mit lehmiger Erde, lassen bis zum Rand des Gefässes Wasser zulaufen, rühren den ganzen Inhalt kräftig durcheinander und schütten ihn an einer zur Beobachtung günstigen Stelle in den Bach. Wir wiederholen dies schnell hintereinander

NOV 13 1922

ein paarmal, um eine kräftigere Wirkung zu erzielen. Das klare Wasser des Baches wird jedesmal in eine gelbe Lehmbrühe verwandelt, aber bevor eine halbe Minute verstrichen ist, haben sich die Verunreinigungen teils zu Boden gesetzt, teils sind sie weggeschwemmt worden, und das Wasser ist wieder so klar und durchsichtig, dass wir ungehindert unsere Beobachtung anstellen können. Durch das Einschütten wurden viele Schlupfwinkel unter den Steinen verschlämmt und die Tiere belästigt, ohne dass ihnen dabei irgend welche Verletzungen beigebracht wurden. So sehen wir sie denn zahlreich hervorkommen, bemerken aber sogleich, dass sie sich anders verhalten wie bei den früheren Versuchen, denn es ist durchaus keine ausgesprochene Neigung zum Aufwärtskriechen vorhanden, sie bewegen sich nach allen Richtungen hin, nach aufwärts sowohl wie abwärts oder nach den Seiten, von einem wirklichen Rheotropismus ist also nichts zu bemerken. Einige Tiere, die auf schlammigen Stellen keinen Halt finden, werden von der Strömung erfasst und eine Strecke weit abwärts gewirbelt bis sie auf steinigem Grund eine feste Unterlage erreichen, auf der sie beim Kriechen von dem ausgeschiedenen Schleim den gewohnten Vorteil ziehen können. Durch vorsichtiges Aufheben einiger Steine überzeugen wir uns, dass wie zu erwarten war, nur ein geringer Bruchteil der Tiere ihren Aufenthaltsort verlassen hat, denn es handelt sich nur für diejenigen, deren Schlupfwinkel durch den Schlamm mehr oder weniger ausgefüllt worden war, darum, den ihnen unbehaglich gewordenen Aufenthalt mit einem besseren zu vertauschen. So sehen wir denn bald hier bald da eines der in Bewegung begriffenen Tiere nach dem anderen wieder in einem nicht verschlämmten Spalt zwischen den Steinen verschwinden.

Zur genaueren Prüfung des Verhaltens der Strudelwürmer gegen die Strömung des Wassers benutzte ich im Aquarium des zoologischen Institutes eine aus zwei rechtwinklig aneinander geschraubten Brettern hergestellte Holzrinne von etwas über 2 m Länge, in der Wasser mit kon-

stanter Geschwindigkeit (bei der einen Versuchsreihe von 6 cm, bei der anderen von 17 cm in der Sekunde) entlang floss. Die Rinne befand sich vor einem breiten und hohen Fenster und stand quer zur Richtung, in welcher das diffuse Tageslicht einfiel, um die später noch zu besprechenden Wirkungen des Lichtes auf die Bewegungsrichtung der Planariden zu neutralisieren. Ich brachte nun jedesmal ein einzelnes Tier mittels eines Pinsels vorsichtig in das fliessende Wasser, wobei es zunächst eine Strecke weit fortgespült wurde, bis es die Wand der Rinne berührte, an der es durch den seinen Körper überziehenden Schleim bald mit der Bauchseite bald mit der Rückseite nach unten haften blieb. Es wurde jedesmal die Richtung notiert, nach welcher das Tier im Augenblicke des Festsetzens sein Kopfende gewendet hatte, und die, in welcher es dann weiter kroch; das weitere Verhalten eines jeden Tieres wurde noch eine Minute lang beobachtet. Wie in der freien Natur, zeigten auch bei diesen Versuchen die drei Arten keinen Rheotropismus, meist krochen die Tiere in der Richtung, nach welcher beim Festsetzen das Kopfende gekehrt war, und in den Fällen, wo dies nicht geschah, war von einer Bevorzugung der Richtung gegen die Strömung nichts zu bemerken.

Es erübrigt nun noch, das Verhalten der Strudelwürmer festzustellen, wenn dem Wasser plötzlich für sie giftige Stoffe beigemischt werden. Wir haben, an einem unserer öfters besuchten Bäche frühstückend, einige saftige Fleischstückchen in das Wasser geworfen. An diesen hat sich bald eine grosse Menge von *Pol. cornuta* versammelt, die zu unserer Freude wieder eifrig am Fressen sind; heute aber können wir uns nicht enthalten, den heimtückischen Plan zu fassen, ihnen zu guter letzt die Mahlzeit einmal gründlich zu versalzen. Wir schütten den Inhalt unseres Salzdöschens in eine Papiertüte, die wir stark durchlöchern und dann dicht oberhalb der Stelle, wo der schwärzliche Klumpen der gierigen Tiere sich befindet, vorsichtig ins Wasser legen. Da bietet sich uns ein ganz neues, über-

raschendes Bild. Kaum hat das Wasser begonnen das Salz zu lösen, so wirbelt auf einmal alles in wildem Durcheinander davon, dass der kleine Bach mit vielen Dutzenden von kopfüber kopfunter abwärts treibenden Tieren erfüllt ist. Nach ein paar Minuten ist die Salzlösung fortgespült, sie war nicht so stark, um die Tiere zu töten oder überhaupt ernstlich zu gefährden, es ist keines geplatzt; alle haben früher oder später wieder Halt gefunden und die Mehrzahl wandert, durch die Witterung des Fleisches aufs neue angelockt, wieder aufwärts, während die übrigen sich verkriechen. Das Sichforttreibenlassen ist unter den gegebenen Umständen das beste Mittel, schnell von der Stelle zu kommen und könnte den Eindruck erwecken, als ob die Tiere diese ihnen nützliche Handlung nicht ohne Bewusstsein ihrer Zweckmässigkeit ausführten. In Wirklichkeit ist es aber nicht das Tier, sondern der Bach, der den Anlass zu diesem zweckmässigen Tun gibt, denn das Benehmen des Tieres zielt direkt gar nicht darauf hin, sich treiben zu lassen. Sondern wenn durch irgend eine giftige Substanz ein plötzlicher Reiz auf das Tier ausgeübt wird, so verhält es sich ebenso wie bei einer mechanischen Verletzung, es macht einige hastige Kriechbewegungen nach Art der Blutegel, wie dies neuerdings Pearl in der eingangs erwähnten sehr ausführlichen Arbeit an vielen Beispielen nachgewiesen hat. Bei diesen heftigen Bewegungen kommt der Schleim, der bei ruhigem Gleiten die Bauchseite an der Unterlage festheftet, nicht zur genügenden Wirkung und so setzen sich die Strudelwürmer der Möglichkeit aus, von der Strömung fortgerissen zu werden, was im vorliegenden Falle keine Gefahr, sondern im Gegenteil einem grossen Vorteil für sie mit sich bringt.

Um nun kurz zusammenzufassen, was wir bis jetzt über die gelegentlichen, nicht durch einen angeborenen, periodisch ausgelösten Wandertrieb verursachten Wanderungen wissen, so ist in erster Linie hervorzuheben, dass die unsere Gebirgsbäche bewohnenden Trikladen träge und lichtscheue Tiere sind, die ohne besondere Veranlassung

ihre dunklen Schlupfwinkel nicht zu verlassen pflegen. Die Hauptriebfeder, die sie zum Wandern veranlasst, ist der Hunger und nach Beobachtungen im Aquarium wie im Freien haben wir Grund zu der Annahme, dass die Tiere, auch wenn sie keine Beute wittern, sobald der Hunger sie quält, anfangen Streifzüge zu unternehmen. Hierbei kriechen sie einzeln, nicht in geschlossenen Trupps, und ohne bestimmtes Ziel in verschiedenen Richtungen herum. In etwas grösserer Anzahl, mit unbestimmter Richtung, herumzukriechen werden die Tiere veranlasst, wenn Regengüsse Erde in die Bäche führen, Sand und Schlamm auf dem Boden aufwirbeln, wodurch die Würmer in ihren Verstecken belästigt werden, ferner wenn Pflanzenteile, unter denen die Strudelwürmer sich festgesetzt hatten, vom angeschwollenen Wasser fortgespült werden; bei Gewitterregen kann unter Umständen eine durch diese hervorgerufene schnelle Temperaturänderung des Bachwassers auch noch mit dazu beitragen, die Strudelwürmer aus ihrer Ruhe aufzustören. Durchschreiten grössere Tiere oder der Mensch Bäche mit steinigem Boden, so werden dabei die Planariden nicht nur aufgestört, sondern eine Anzahl wird zerquetscht und die dabei austretenden Körpersäfte wirken als Köder für weiter abwärts sitzende Strudelwürmer. Infolgedessen tritt in diesem Falle bei den aufgescheuchten Tieren eine ausgesprochene Neigung zum Aufwärtswandern hervor. Dieselbe Wirkung wie die das Bachbett durchschreitenden Tiere, aber auf eine viel längere Strecke, werden Gewitter- und Landregen hervorbringen, wenn sie die Bäche so stark anschwellen machen, dass Steine fortgewälzt und aneinander gerieben werden. Zugleich führen sie dem Bach ertrinkende Landschnecken, Insekten und dergleichen zu, die als willkommene Beute die Strudelwürmer ebenfalls veranlassen, ihre Schlupfwinkel zu verlassen. Am auffälligsten wird die Erscheinung des Aufwärtswanderns, wenn ein etwas grösseres Beutestück in das Wasser geraten ist, dann werden unter Umständen viele Schritt lange, aus Hunderten, selbst Tausenden von Individuen gebildete, bachaufwärts gerichtete Züge her-

vorgerufen, die naturgemäss ihr Ende an der Nahrungsquelle finden. Nach eingenommener Nahrung zerstreuen sich die Strudelwürmer allmählich, um sich einen geeigneten Unterschlupf zur gemächlichen Verdauung zu suchen. Weil den Würmern die Witterung der Nahrung stets von oben herab zugeführt wird, ist die Tendenz zur Verschiebung des Verbreitungsgebietes jeder der drei Arten nach oben hin stärker als nach unten. In grössere Ferne gerichtete, kilometerweite Wanderungen kommen nicht vor, ebenso wenig sind, selbst auf ganz kurze Strecken, geschlossene Wanderzüge bach- oder flussabwärts zu beobachten. Bei Hochwasser kann es öfters geschehen, dass einzelne aus ihren Verstecken aufgescheuchte Strudelwürmer von der Strömung des Wassers eine lange Strecke fortgeschwemmt werden, oder dass Würmer, die an den im Bachbett liegenden Pflanzenteilen sitzen, mit diesen weit abwärts treiben. Auch mag gelegentlich ein Eikokon vom Wasser abwärts transportiert werden. So erklärt es sich, dass man mitunter Exemplare von *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* eine grössere Strecke unterhalb ihres eigentlichen Verbreitungsgebietes ganz isoliert zwischen *Pl. gonocephala* antrifft. Aber sie können sich dort nicht auf die Dauer halten und gehen früher oder später zugrunde. So fand ich östlich vom Grossen Feldberg im Taunus im Kauleborn, wo das Verbreitungsgebiet der *Pl. alpina* von der Quelle nur bis 20 Schritt abwärts reicht, am 27. Mai 1893 $^1/_2$ km abwärts ein paar vereinzelte *Pl. alpina* mitten im Gebiet der *Pl. gonocephala*[1]). Eine genaue Nachuntersuchung an der betreffenden Stelle, die ich allerdings erst am 29. August

---

1) Vergl. Zool. Jahrb. 1895 Taf. 6, E 3 und dazu die Anmerkung auf S. 159 des Textes. In Bezug auf die von mir damals offen gelassene Frage, ob es sich nicht vielleicht um *Pl. alpina* handle, die aus einem von mir übersehenen kleinen Seitenbach in den Hauptbach eingewandert seien, konnte ich 1900 feststellen, dass ein solcher nicht vorhanden ist, die *Pl. alpina* waren also bestimmt aus dem Quellgebiet des Kauleborn es herabgeschwemmt worden.

1900 vornehmen konnte, ergab, dass *Pl. alpina* dort wieder verschwunden war. Wenn Abwässer einem bis dahin nicht verunreinigten Bache zugeführt werden, kann dies leicht die Veranlassung geben, dass in der ersten Zeit grössere Mengen der aus ihren Verstecken flüchtenden *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* in das Gebiet der weiter abwärts hausenden *Pl. gonocephala* hinuntergeschwemmt werden.

Untersuchungen über die Ursachen verschiedener Unregelmässigkeiten in der Verbreitung der drei Arten.

Durch die zum Aufsuchen der Nahrung oder eines geeigneten Unterschlupfes unternommenen Streifzüge, welche die eine Art gelegentlich in das Gebiet der anderen unternimmt, wird der Kampf ums Dasein nicht weiter beeinflusst, diese kleinen Fluktuationen haben mit dem im Laufe langer Zeiträume sich abspielenden Verdrängungskampf im wesentlichen nichts zu tun, denn die Strudelwürmer vermögen sich durch ihre oben geschilderten Wanderungen den Gesetzen, welche die Ausbreitung der Art bestimmen, nicht zu entziehen. Diese Gesetze sind nicht schwer zu ergründen, da die Übereinstimmung in allen wichtigen Lebensfunktionen bei den drei Arten uns einen vergleichenden Überblick über die Wirkung der bei der Ausbreitung in Betracht kommenden Faktoren ausserordentlich erleichtert, sodass wir kaum eine andere Tiergruppe haben, bei welcher wir die einzelnen Phasen des Ausrottungskampfes so genau bis in die Einzelheiten hinein verfolgen können. Das Ergebnis der Untersuchungen habe ich unlängst (1903, S. 222) kurz zusammengefasst und erlaube mir die betreffende Stelle als Ausgangspunkt für einige hier noch anzuschliessende Erörterungen nochmals anzuführen: „Für jede der drei Arten gibt es ein bestimmtes, ziemlich eng begrenztes Optimum der Temperatur, bei dem sie am besten gedeiht, sich am wohlsten fühlt und ihre Lebensenergie voll entfaltet. Das Optimum für *Planaria*

alpina liegt am niedrigsten, dann folgt das von *Polycelis cornuta*, und in einem etwas grösseren Abstand erst das von *Planaria gonocephala*. Bei Temperaturen über und unter dem Optimum ist jede Art natürlich auch noch lebens- und fortpflanzungsfähig, aber die Lebensenergie nimmt ab, je mehr sich die Temperatur den Grenzen nähert, bei welchen die Art überhaupt noch existenzfähig ist. Die Tiere werden dann schlaff und träge, und selbst wenn sie hungrig sind, zeigen sie sich langsam und lässig im Nahrungserwerb. Durch mangelhafte Ernährung wird aber die Fortpflanzungfähigkeit stark herabgesetzt. Es handelt sich also bei der Verdrängung um eine ganz allmähliche Verminderung der Individuenzahl bei der unterliegenden und eine ebenso stetig fortschreitende Vermehrung der Individuenzahl bei der siegreich vordringenden Art."

Es ist von Wichtigkeit, hier noch eine Reihe von Ausnahmen und Unregelmässigkeiten zu besprechen, um zu prüfen, ob es gelingt, diese ohne Zuhilfenahme gekünstelter Hypothesen zu erklären, oder ob wir doch das Vorhandensein weiterer, bisher noch nicht aufgedeckter Ursachen annehmen müssen.

Einfluss der Temperatur. An der Richtigkeit, der Schlussfolgerungen, welche wir aus den bisherigen Beobachtungen gezogen haben, dass nämlich kein angeborener Instinkt vorhanden ist, der die Planariden leitet, diejenigen Strecken des Baches aufzusuchen, welche für ihr Gedeihen die zuträglichsten Temperaturverhältnisse bieten, könnten vielleicht noch gewisse Zweifel entstehen, wenn man Stellen wie die S. 109 Fig. 8 bei x und y dargestellten untersucht[1]). Hier wird, wie schon S. 128 näher erörtert wurde, das Wasser des Hauptbaches durch die Seitenbäche x und y merklich abgekühlt und wir finden infolgedessen unterhalb der Mündung von x *Pl. alpina*, unterhalb von y *Pol. cornuta*, während sie oberhalb fehlen. Durch einen im Haupt-

1) Vergl. Zool. Jahrb. 1895 Taf. 5, D2 v, Rhöndorfer Bach. und Taf. 7, C2 a, Waschbach.

bach v oberhalb der Mündung vonx oder y liegenden Köder werden nun sicher die im Hauptbach zwischen *Pl. gonocephala* sitzenden *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* veranlasst werden, ebenso wie die ersteren über die Mündung des betreffenden Seitenbaches aufwärts zu wandern. Die oben (S. 125 u. 126) angeführten Beobachtungen haben noch keine genügende Auskunft auf die Frage gegeben: wie verhalten sich die Tiere nach eingenommener Mahlzeit, kehren sie etwa, durch einen besonderen Instinkt geleitet, regelmässig wieder in das ihnen günstigere Lebensbedingungen bietende kühle Gebiet zurück oder nicht? Das Vorhandensein eines solchen Instinktes glaube ich bestimmt in Abrede stellen zu müssen auf Grund der Tatsache, dass *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* sich im Hauptbach auch oberhalb der Einmündung der kühlen Seitenbäche zur Ruhe setzen, wie ich verschiedentlich beobachten konnte[1]). Dagegen werden die Tiere natürlich, wenn sie nicht von der Witterung einer Beute angelockt ohne bestimmtes Ziel hungrig herumkriechen, sich in der Regel im Bereich des kühleren Wassers halten, also ohne besondere Veranlassung im Hauptbach nicht über die Mündung des Seitenbaches aufwärts wandern.

Sicherer noch als an diesen Beispielen lässt sich aber die Frage entscheiden, wenn man eine Quelle, die dicht neben dem Hauptbach entspringt, sowohl im Sommer wie im Winter aufsucht und das Verhalten der Strudelwurmarten feststellt. Hier findet man im Sommer infolge der schroffen Temperatursteigerung, die das kühle Wasser der Quelle durch die Mischung mit dem wärmeren des Hauptbaches aufweist, das Eiszeitrelikt auf die Seitenquelle und deren kurzen Abfluss beschränkt, im Hauptbach dagegen nur *Pl. gonocephala*. Im Winter kehrt sich in bezug auf die Temperatur das Verhältnis um, dann weist die Quelle ungefähr die mittlere Jahrestemperatur der be-

1) Vergl. auch Zool. Jahrb. 1895, Taf. 6, D 1, Krätenbach, sowie Verh. d. nat. Ver. 1896, Taf. 4, D 5, Scheppenbach, oberhalb seines zweiten rechten Seitenbaches.

treffenden Gegend auf, der Hauptbach aber ist bis auf ein paar Grad über den Gefrierpunkt abgekühlt, da in fliessendem Wasser nicht wie im stehenden die bis auf 4°C abgekühlten Teile langsam zu Boden sinken, sondern mit fortgerissen und weiter abgekühlt werden. In einer solchen von *Pl. alpina* bewohnten Quelle, deren Abfluss sich schon nach $1^1/_2$ Schritt in den Hauptbach ergiesst, südlich von Kröhlenbroich bei Siegburg, mass ich am 10. Dezember 1899 $+9^1/_3{}^0$C; im Hauptbach aber einen Schritt oberhalb der Mündung der Quelle nur $1^2/_3{}^0$C. Die Lufttemperatur betrug um 1 Uhr $-2^1/_2{}^0$C. Wenn es nun zuträfe, dass *Pl. alpina* der Temperatur wegen ihr Quartier wechselte, dann müsste man erwarten, dass sie im Winter die Quelle verlässt, um sich im kühleren Hauptbache anzusiedeln, aber dies ist nicht der Fall. Auch *Pl. gonocephala* ihrerseits macht im Spätherbst keine Anstalten, den Aufenthalt in dem kühler werdenden Hauptbach mit dem in der Quelle zu vertauschen; kurz man findet beide Arten im Winter genau an derselben Stelle wie im Sommer.

Durch diese trotz aller gelegentlichen kleinen Wanderungen doch sehr grosse Sesshaftigkeit der Planariden erklärt es sich, dass man recht häufig in Quellbächen, in welchen sich der Verdrängungsvorgang ganz ruhig und ungestört abgespielt hat, die einzelnen Regionen noch deutlich unterscheiden kann, selbst wenn die Arten sehr nahe auf einander gerückt sind. Die Temperatursteigerungen unterhalb der Quelle sind übrigens selbst im Hochsommer in den meisten Bächen überhaupt nicht so schroff, dass man einen hinreichenden Grund zu der Annahme hätte, die Strudelwürmer würden dadurch veranlasst, sich auf ein bestimmtes Gebiet zurückzuziehen.

Andererseits ist das einzelne Individuum bei beiden von uns als Eiszeitrelikten betrachteten Arten gar nicht so empfindlich gegen etwas höhere Temperaturen, sonst würden die Tiere nicht in Bächen, in welchen sie vor *Pl. gonocephala* geschützt sind (z. B. *Pol. cornuta* S. 109 Fig. 8 im Bach k bis zur Mühle) eine so auffallend viel

weitere Verbreitung nach abwärts haben, als in den anderen (Fig. 8 o, p). Nicht das Individuum, sondern die Art ist sehr empfindlich gegen die Abstufung der Temperatur, wie ich mich kurz ausdrücken möchte, um den Gegensatz hervorzuheben. Denn das Verbreitungsgebiet der Arten ist nicht abhängig von den weiteren Temperaturgrenzen, innerhalb deren die Individuen überhaupt zu existieren vermögen, sondern von den engen Grenzen nahe um das Optimum, bei welchem jede einzelne Art noch fähig ist, ihr Gebiet erfolgreich gegen die Eindringlinge zu behaupten. Wir müssen also, um die Einzelheiten der Verbreitung richtig zu beurteilen, stets das, was ich eingangs als Wanderung der Art bezeichnet habe, von den gelegentlichen kleinen Wanderungen der Individuen zu trennen suchen. Wenn z. B. in dem untersten der drei in Fig. 8 dargestellten Hauptbäche oberhalb der Mündung von x *Pl. alpina* und oberhalb von y *Pol. cornuta* verschwunden ist, so haben wir dies auf Rechnung der langsamen, im Laufe langer Zeiträume vor sich gehenden Verdrängung durch Aushungern zu setzen; wenn wir aber hin und wieder oberhalb der Mündung von x vereinzelte *Pl. alpina* vorfinden und oberhalb von y *Pol. cornuta*, so beruhen diese kleinen Unregelmässigkeiten auf Beutezügen einzelner hungriger Individuen. Solche Unregelmässigkeiten können stellenweise allerdings das Gesamtbild undeutlich machen, aber sie hindern uns nicht, die Gesetzmässigkeit des Verdrängungsvorganges auch hier überall noch zu erkennen. Nicht die im Laufe jedes Jahres regelmässig sich wiederholenden Temperaturänderungen sind es, welche die in dem Hauptbach v hervortretende eigenartige Verteilung der drei Arten bewirkt haben, sondern dauernde Änderungen der mittleren Jahrestemperatur und vor allem der mittleren Sommertemperatur, hervorgerufen entweder durch ein Milderwerden des Klimas in dem betreffenden Landstrich überhaupt oder durch eine lokale Änderung der mittleren Bodentemperatur, wie sie durch Verschwinden des Waldes bedingt wird.

Ein recht auffälliges Beispiel für den Einfluss solcher lokaler Änderungen haben wir in Fig. 8 z vor uns[1]). Bei Grünhaus östlich von Trier fand ich einen Bach, in dessen Quellgebiet eine völlige Umkehrung der gewöhnlichen Verhältnisse stattgefunden hat, indem die Quelle von *Pol. cornuta* bewohnt ist und erst weiter abwärts *Pl. alpina* auftritt. Die Ursache ist das erst durch menschlichen Eingiff in die Natur hervorgerufene Verschwinden des Waldes im Quellgebiet. Dieses hat infolge davon eine höhere Temperatur angenommen, während der Bach weiter abwärts, an der Stelle, wo er in den jetzt noch vorhandenen Wald eintritt, durch in seinem Bett hervortretendes kaltes Quellwasser eine niedrigere Temperatur behalten hat. Vor der Entwaldung war *Pl. alpina* zweifellos auch in der Quelle vorhanden und es folgten nach dem Schema S. 108 Fig. 2 die Regionen in der gewöhnlichen Reihenfolge: II, III auf einander, jetzt aber finden wir, infolge des Aussterbens von *Pl. alpina* in der für sie zu warm gewordenen Quelle, gegen die Regel die Reihenfolge III, II, III.

Werfen wir nun noch einen Blick auf den Hauptbach Fig. 8 v, so lässt sich auch hier die scheinbare Regellosigkeit leicht auf das in Figur 1—6 gegebene Grundschema zurückführen. Die im Laufe der Zeit eingetretenen Veränderungen haben der Reihe nach die folgenden Stadien aufgewiesen. Anfangs war das ganze Bachgebiet u, v bis y von *Pl. alpina* allein besetzt, dann drang *Pol. cornuta* bis über die Mündung von y vor und in y ein. Die Region I reichte zu dieser Zeit bis unterhalb der Mündung von x, darauf folgte das Mischgebiet II zwischen x und y, dann unterhalb von y die von *Pol. cornuta* allein bewohnte Region III. Wir hatten also im Hauptbach v ursprünglich die regelmässige Reihenfolge I, II, III, IV, V. Nun wanderte *Pl. gonocephala* aufwärts und veranlasste das Aussterben der oberhalb der Mündung von y sitzenden *Pol. cornuta*, während sich Reste derselben

1) Vergl. Verh. d. nat. Ver. 1901. S. 232 Fig. 1a.

unterhalb dieses kühlen Quellbaches hielten. Beim weiteren Vordringen von *Pl. gonocephala* geschah dann dasselbe mit *Pl. alpina* bei x, und nun haben wir im Hauptbach v von der Quelle abwärts die ganz unregelmässige Reihenfolge I, 2, V, 2, V, IV, V.

In den Bächen, wo die Erwärmung des Quellwassers nur ganz allmählich stattfindet, also besonders in den durch Wälder fliessenden Bächen, sind die Grenzen der einzelnen Regionen natürlich nie so feststehend wie an Stellen, wo ein schwacher Quellbach aus dem Walde unmittelbar auf einen sonnigen Abhang übertritt. Es finden vielmehr stetige kleine Verschiebungen statt, da bei den durch Hunger veranlassten Streifzügen ebensowohl die obersten Vorposten der nachdrängenden Art wie die untersten der belagerten Vorstösse in das Nachbargebiet unternehmen. Daher trifft man gar nicht selten in nicht zu grosser Entfernung oberhalb der Mischgebiete II, IV, 2, 4 an derselben Stelle, wo man früher das Vorhandensein nur einer Art festgestellt hatte, später gelegentlich zwei oder oberhalb von 4 auch alle drei Arten bei einander.

Weitere Unregelmässigkeiten können dadurch entstehen, dass der untere Lauf einzelner Bäche, in welche *Pl. gonocephala* durch irgend welche Schranken verhindert war einzudringen, im Laufe der Zeit zu warm geworden ist, um den Eiszeitrelikten die Existenz jetzt noch zu gestatten, wie z. B. der Wörsbach oberhalb von Idstein im Taunus (S. 160 Fig. 9[1]), wo *Pol. cornuta* in der Nähe des Hofes Gassenbach verschwunden ist. Alle drei Arten, die beiden Eiszeitrelikten und auch *Pl. gonocephala*, gedeihen in unseren deutschen Mittelgebirgen am besten in rasch fliessendem Wasser, können aber auch in ganz langsam fliessendem oder dem stehenden Wasser der Weiher und Seen sich halten, falls es nur kühl genug ist. Im Wörsbach ist das Wasser für *Pol. cornuta* im Sommer zu warm und wir haben infolgedessen hier den seltenen Ausnahme-

1) Abdruck aus d. Verh. d. nat. Ver. Jg. 58, 1901, S. 233.

fall, dass die untere Grenze ihrer Verbreitung unmittelbar durch die Temperatur und nicht durch den oben S. 114 geschilderten indirekten Einfluss der Temperatur auf den Ausrottungsprozess bestimmt wird (oder wenigstens bestimmt worden ist, ehe *Pol. nigra* eingeschleppt wurde, die der

Fig. 9.

Pol. cornuta jetzt Konkurrenz macht, da sie sich bis zur Mündung des Baches d in das Verbreitungsgebiet der letzteren eingedrängt hat). Wanderte jetzt nachträglich *Pl. gonocephala* in den Wörsbach ein, dann würde die untere Grenze des Verbreitungsgebietes von *Pol. cornuta* fast ebenso weit nach oben verschoben werden wie die von

Pl. alpina im benachbarten Wolfsbach, was in d und e, deren Quellgebiete noch von *Pl. alpina* besetzt sind, zum völligen Verschwinden von *Pol. cornuta* führen würde.

Einen entsprechenden Fall der Bestimmung der unteren Verbreitungsgrenze durch den unmittelbaren Einfluss der Temperatur haben wir für *Pl. alpina* offenbar in dem von Wilhelmi (1904, S. 364) mitgeteilten Befund vor uns. In dem Marbach, einem kleinen Bach, der bei Marburg in die Lahn fliesst, liegt die untere Verbreitungsgrenze von *Pl. alpina* an der Stelle, wo der bis dahin kühle und schattige Bach sich zu einigen seichten, im Sommer stark durchwärmten Pfützen verbreitert. (Auch hier hat sich *Pol. nigra* auf der durch das Aussterben von *Pl. alpina* frei gewordenen Strecke angesiedelt, lässt aber *Pl. alpina* unbehelligt, da sie nicht in deren Verbreitungsgebiet eingedrungen ist.)

Von der Beschreibung weiterer Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf die Verbreitung der Strudelwürmer möchte ich absehen, um nicht zu weitschweifig zu werden, denn es handelt sich hier nur darum, die allgemeinen Gesichtspunkte für die Erklärung gewisser Unregelmässigkeiten hervorzuheben. Selbstverständlich wird stets ein Rest von Beobachtungen übrig bleiben, für die wir die richtige Deutung nicht mit voller Sicherheit geben können, weil wir nicht in der Lage sind festzustellen, was alles für Veränderungen an den Bächen im Laufe der Zeit staftgefunden haben. Nur in solchen Quellbächen, die von dem verbessernden Einfluss menschlicher Tätigkeit verschont geblieben sind und wo die stetige und ruhige Entwicklung des Verdrängungsvorganges nicht durch Abfangen des Wassers für eine Wasserleitung, Bachkorrektionen, Anlage von Wiesenbewässerung, Aufstauen von Fischweihern und sonstige Eingriffe gestört wurde, können wir erwarten ein klares Bild der natürlichen Verhältnisse zu bekommen. Denn falls eine grössere Strecke eines Quellbaches längere Zeit trocken gelegen hat, dann aber wieder Wasser erhielt, kann infolge der Wiederbesiedelung der

entvölkert gewesenen Bachstrecke von oben, unten und von Seitenbächen aus zunächst ein so unübersichtliches Durcheinander entstehen, dass man die ursprüngliche Anordnung der Arten nicht mehr deutlich zu erkennen vermag.

Einfluss der Nahrungsmenge. Ebenso wie es für die richtige Beurteilung des Einflusses, den die Temperatur auf die Verschiebung der Grenzen des Verbreitungsgebietes ausübt, notwendig ist, von den Schwankungen abzusehen, die der Wechsel der Jahreszeiten mit sich bringt, und sich an das Jahresmittel zu halten, so ist dies auch erforderlich, wenn wir den Einfluss der Nahrungsmenge auf die Häufigkeit der Strudelwürmer feststellen wollen. Wo keine Fische vorhanden sind, haben die Planariden sonst keine nennenswerten Feinde und ihre Vermehrung ist dort (gleiche Temperaturverhältnisse vorausgesetzt) durchaus abhängig von der Menge der ihnen zu Gebote stehenden Nahrung. Unter den Fischen kommt, abgesehen von der Groppe, *Cottus gobio*, die wahrscheinlich auch die Strudelwürmer nicht verschmähen wird, hauptächlich die Forelle in betracht, und wenn man die Forellenbäche von der Quelle abwärts nach Planariden absucht, so lässt sich in der Regel an der auffallenden Abnahme ihrer Individuenzahl nicht schwer die Stelle erkennen, bis zu welcher die Forellen aufwärts vorzudringen pflegen. Um den Einfluss der Nahrungsmenge auf die Vermehrung der Strudelwürmer festzustellen, muss man also fischfreie Bäche aufsuchen. Besonders bei *Pl. gonocephala* konnte ich ihn öfters recht deutlich an solchen Stellen bemerken, wo ein Bach aus dem dichten Walde auf eine Wiese übertritt. Auf der letzteren geraten, besonders zahlreich beim Mähen, aber auch sonst sehr leicht Insekten und andere Tiere ins Wasser, wo sie den Strudelwürmern als willkommene Beute dienen, und die Folge ist eine viel stärkere Vermehrung der Planariden im Bereich der Wiese, als ober- und unterhalb im geschlossenen Wald. Man findet im Sommer zur Laichzeit ausserhalb der Waldgrenze die im Bache liegenden Steine dicht besetzt mit Dutzenden von Eikokons. Andererseits

ist nicht zu leugnen, dass man auch öfters Stellen trifft, an denen die vorhandene Nahrungsmenge in auffälligem Gegensatz zu der Anzahl der Strudelwürmer steht. So habe ich z. B. in manchen Quellbächen eine grosse Menge von Gammarus gesehen und im Quellgebiet zunächst gar keine und weiter abwärts nur spärliche *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* gefunden. Erst von einer viel tiefer gelegenen Stelle ab wurden die Würmer auf einmal häufig. Es handelte sich hier um wasserarme Bäche, deren Quelle im Hochsommer bei länger andauernder Trockenheit sich um eine grössere Strecke abwärts verschiebt. Steigt dann im Herbst und Winter die Quelle wieder aufwärts, so dringen zuerst die behenden Gammarus vor, die sich dort oben zunächst ganz ungestört vermehren können, da in der Regel das Bachbett genügende Mengen von Pflanzenstoffen für ihre Ernährung enthält. Die trägen Planariden aber breiten sich nur langsam aus und so findet man beim Absuchen des Baches zu Ende des Frühjahres von ihnen zuerst nur einzelne, weiter vorgedrungene Pioniere, bis man zu der Stelle kommt, von wo ab das Wasser das ganze Jahr hindurch ständig fliesst. Dort trifft man dann die Strudelwürmer wie in jedem nahrungsreichen, fischlosen Bach in entsprechend grosser Menge an.

Da der Kampf ums Dasein zwischen den drei Strudelwurmarten in dem Wettbewerb um die Nahrung besteht, so muss die Folge dieses Kampfes, die Verdrängung einer Art durch die andere, da am ehesten hervortreten, wo in kleinen, wenig Raum bietenden Bächen die Fortpflanzung nicht durch andere Faktoren beeinträchtigt wird. Haben dagegen die Strudelwürmer mehr Raum zur Verfügung, ist zugleich die Nahrung spärlich und wird ausserdem ihre Vermehrung durch Raubfische beschränkt, so wird sich der Konkurrenzkampf unter den Würmern nicht in seiner vollen Macht entwickeln. Denn die Ausrottung der einen Art durch die andere muss verzögert werden, wenn der Überschuss von Nachkommenschaft, der sonst in den Kampf ums Dasein eintreten würde, merklich verringert

wird. Es lässt sich dies beim Vergleich zweier sonst gleiche Existenzbedingungen bietender Bäche daran erkennen, dass in dem Forellenbach, der nur spärlich Strudelwürmer enthält, das Mischgebiet zwischen je zwei benachbarten Arten (Region II, IV, 2, 4) viel länger ist als in dem dicht mit Strudelwürmern besetzten fischlosen Bach.

Auf die eben angeführten Ursachen lassen sich meines Erachtens auch zwei Fälle eines bemerkenswerten isolierten Vorkommens von *Pol. cornuta* (S. 109 Fig. 8 t) zurückführen, die ich bei Siegburg und bei Bonn gefunden habe. Im ersteren handelt es sich um das Gebiet des nördlich von Kröhlenbroich vorbeifliessenden Lohmarer Baches. In ihm und seinen Zuflüsschen ist *Pol. cornuta* sonst allenthalben ausgestorben und es findet sich oberhalb von *Pl. gonocephala* nur *Pl. alpina* mit Ausnahme eines kleinen linken, von drei Quellen gespeisten Seitenbaches. Dieser ist am Waldrande, ehe er auf die Wiese austritt, zu einem Fischweiher aufgestaut und hier findet sich noch *Pol. cornuta* neben *Pl. alpina*. Der zweite Fall bezieht sich auf den von mir schon früher (1895, S. 165) untersuchten Weiher am Katzenlochbach südlich von Röttgen. In den übrigen Bächen auf der linken Rheinseite zwischen Brühl und Godesberg fand ich von den beiden Eiszeitrelikten bisher immer nur *Pl. alpina* allein vor, nur diese Stelle macht eine Ausnahme. Auch hier sind es zufällig drei dicht bei einander liegende Quellen, deren Abfluss man zu einem Fischweiher aufgestaut hat. Das sporadische Vorkommen von *Pol. cornuta* in den beiden Weihern erklärt sich dadurch, dass diese zu einer Zeit angelegt wurden, als *Pol. cornuta* bereits in das Quellgebiet der Bäche eingedrungen war. Unterhalb der Weiher wurde sie dann durch die allmählich bis an den Ausfluss vorgedrungene *Pl. gonocephala* vernichtet, in die Weiher selbst aber ist *Pl. gonocephala* nicht eingedrungen, da deren Temperatur für sie zu niedrig ist. Dadurch fällt in den Weihern der Grund fort, der sonst in dem Mischgebiet 4 (Schema Fig. 5) das Aussterben von *Pol. cornuta* verursacht, denn diese hat

in den Weihern nicht die beiden anderen Arten, sondern nur *Pl. alpina* als Konkurrenten, und da hier der Kampf ums Dasein zwischen den Eiszeitrelikten dadurch geschwächt wird, dass sie sich auf einer grösseren Fläche zwischen den Wasserpflanzen verteilen und die Vermehrung beider gleichmässig durch die Fische beschränkt wird, so hat sich *Pol. cornuta* erhalten können, während sie in allen benachbarten engen Rinnsalen, wo sie zwischen *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* eingekeilt war, unterdrückt worden ist (Fig. 8 q, r, s).

Einfluss der Beschaffenheit des Bachbettes. Die Häufigkeit der Strudelwürmer ist nicht ganz ausschliesslich durch die vorhandene Nahrungsmenge bestimmt, sondern als Nebenumstand kommt auch noch die Beschaffenheit des Bachbettes in betracht. In Bächen mit schlammigem Grund, die keine Wasserpflanzen enthalten und deren Boden nicht mit Laub bedeckt ist, sind sie sehr spärlich, denn sie meiden solche Stellen, erstens weil sie auf dem Schlamm keinen Halt finden, wenn sie sich während der Ruhe mit ihrem Schleim festkleben wollen, und zweitens weil sie lichtscheu sind und sich daher zur Ruhe, wenn es ihnen irgend möglich ist, an die Unterseite der im Wasser liegenden Gegenstände zurückziehen. Die schlammige Beschaffenheit ist auch der Grund, weshalb sie in Bächen fehlen, die viel Ocker absetzen. Dass der Ocker nicht etwa giftig auf sie wirkt, geht daraus hervor, dass man von der Stelle ab, wo ihnen die in das Wasser hineinhangenden, nur schwach mit Ockerschlamm überzogenen Zweige und Blätter der am Ufer wachsenden Pflanzen Gelegenheit zum Festsetzen geben, bereits einzelne Exemplare antrifft, wenn auch das Bachbett selbst noch mit Ocker bedeckt ist.

Von dem Bestreben der Strudelwürmer, sich an feste Körper anzuheften, habe ich öfters Vorteil ziehen können, wenn es darauf ankam, für eine Reihe statistischer Erhebungen über das Zahlenverhältnis zwischen *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* in Quellen mit schlammigem oder fein-

sandigem Boden eine grössere Anzahl Exemplare von beiden Arten zu sammeln. Es ist recht zeitraubend und unbequem, die Tiere, die sich zwischen dem in das Wasser hervorragenden Wurzelwerk der Uferpflanzen oder zwischen Wasserpflanzen verkrochen haben, einzeln davon abzusuchen. Aber man braucht nur ein Stück Pergamentpapier auf den Schlamm zu legen und die Pflanzen vorsichtig im Wasser abzuschütteln, die Planariden setzen sich dann mit Vorliebe auf das Papier, mit dem man sie leicht herausheben kann. Während man diese in das Sammelgefäss abstreift, setzen sich wieder andere von den noch auf dem schlammigen Grund herumkriechenden Tieren an ein zweites Stück Papier, das man inzwischen auf den Boden der Quelle gelegt hat, sodass in kurzer Zeit die erforderliche Menge gesammelt ist.

Einfluss der Beschaffenheit des Wassers. Die chemische Beschaffenheit des Quellwassers, soweit es sich nicht um solche Quellen handelt, die für das Tierleben überhaupt giftige Stoffe, wie grössere Mengen von Kohlensäure und dergleichen, enthalten, hat keinen Einfluss auf die Verbreitung der Strudelwürmer, wie man daraus ersieht, dass eine Abhängigkeit von den Gebirgsformationen nirgends beobachtet worden ist. Alle drei Arten gedeihen in hartem Wasser ebenso gut wie im weichen. Für *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* konnte ich auch feststellen, dass eine unmittelbare Überführung aus stark kalkhaltigem Wasser in fast kalkfreies auf das Befinden der Tiere nicht im geringsten störend wirkt. Aus einem kleinen Quellbach südwestlich vom Gute Melb bei Bonn, der so viel Kalk mitführt, dass der Boden und das darauf liegende Laub dick mit Kalksinter inkrustiert ist, sammelte ich eine Anzahl Exemplare beider Arten und brachte sie dann im zoologischen Institut unmittelbar in das recht kalkarme Wasser der Duisdorfer Wasserleitung, mit welchem das Aquarium gespeist wird. Die Tiere ertrugen den Wechsel ohne irgend ein Zeichen des Übelbefindens und haben sich auch weiterhin in dem weichen Wasser gut gehalten.

Diese Erfahrung steht im Gegensatz zu der von Wilhelmi, der mitteilt (1904, S. 356), dass man die Planarien infolge ihrer Empfindlichkeit gegen Leitungswasser langsam an dieses gewöhnen oder sie überhaupt in Flusswasser halten muss. Ich habe aber weder bei direkter Überführung der frisch gefangenen Planariden in das Wasser der Duisdorfer Leitung, das nach der mir von Herrn Dr. Gronover, Assistenten am chemischen Institut, freundlichst mitgeteilten Analyse im Liter 0,029 gr CaO und 0,010 gr MgO enthält, noch in das der Bonner Wasserleitung mit 0,189 gr CaO und 0,021 gr MgO im Liter irgend welchen schädigenden Einfluss bemerkt. Die gegenteiligen Erfahrungen, die Wilhelmi gemacht hat, können daher auf jeden Fall nicht dem Leitungswasser als solchem schlechthin zugeschrieben werden.

Im übrigen zeigen sich indessen die Strudelwürmer doch oft recht empfindlich gegen sehr geringe Mengen im Wasser gelöster, für sie giftiger Stoffe. So gingen mir *Pl. gonocephala* und *Pl. alpina* regelmässig zugrunde, als ich sie für Experimente über ihren Geruchssinn in eine Zinkrinne brachte, trotzdem diese vorher einige Tage lang sorgfältig mit Wasser durchspült worden war. Zur Kontrolle brachte ich mehrmals eine Anzahl von Exemplaren der beiden *Planaria*-Arten und von *Polycelis cornuta* in eine $^3/_4$ l Wasser haltende, gut durchlüftete Schale, in die ich einige Streifen von Zinkblech gelegt hatte. Die Tiere liessen sehr bald erkennen, dass sie sich nicht wohl fühlten, indem sie mit eingezogenen Tentakeln und stark kontrahiertem Körper, der statt der abgeplatteten Gestalt eine wurstförmige angenommen hatte, dasassen. Am empfindlichsten zeigten sich die *Pl. gonocephala*, denn schon nach einigen Stunden platzten sie am Kopfende und im Laufe der nächsten Tage gingen die Tiere völlig zugrunde, indem ihr Körper ganz zerfiel. Die *Pl. alpina* hielten sich etwas länger, starben aber ebenfalls im Laufe der nächsten Tage. Nur die *Pol. cornuta* erwiesen sich als sehr widerstandsfähig, indem sie grösstenteils am Leben blieben

wenn sie auch durch ihren gequollenen Zustand zeigten, dass sie sich unwohl fühlten. Aber in reines Wasser gebracht erholten sie sich bald wieder und blieben am Leben. Entsprechende Versuche mit Bleispänen, die ich von einem Wasserleitungsrohr abschnitt und zu frisch gefangenen Planariden in die Glasschale brachte, liessen keine giftigen Wirkungen des Bleies erkennen, die Tiere waren auch nach 14 Tagen noch völlig gesund. Die Empfindlichkeit der Planariden gegen im Wasser gelöste giftige Stoffe zeigt sich im Freien deutlich an solchen Stellen, wo die Abwässer von Fabriken in die Bäche geleitet werden. Es sind hier immer die Strudelwürmer, die von den Süsswassertieren am ehesten mit zugrunde gehen und oft bis weit abwärts völlig verschwinden.

Giftig wirken auf unsere Tiere auch in Zersetzung begriffene organische Stoffe, die das Wasser faulig und übelriechend machen. Unterhalb menschlicher Ansiedelungen treffen wir daher in kleineren Bächen das Verbreitungsgebiet der Arten oft auf beträchtliche Strecken unterbrochen (S. 160 Fig. 9 nördl. von Dasbach und nördl. von Idstein). *Pl. gonocephala* ist auch in dieser Beziehung am empfindlichsten, sie meidet nicht bloss die durch Abwässer verunreinigten Strecken der Bäche, sondern auch solche Stellen, wo das Wasser langsam hervorsickernder Quellen durch Vermodern des abgefallenen Laubes verunreinigt wird. Die beiden anderen Arten sind nicht so zart veranlagt und so kommt es, dass diese sich in einzelnen Quellen, deren Temperatur der *Pl. gonocephala* sehr wohl den Zutritt gestatten würde, erhalten haben. Die letztere dringt nur bis zu dem Punkte vor, wo durch weiteres im Bachbett hervorsickerndes Wasser die ihr nachteiligen Substanzen so verteilt werden, dass sie nicht mehr schädlich auf sie wirken. Geht bei einer gelegentlichen stärkeren Verunreinigung der Quelle während eines heissen Sommers der kleine Rest der in der Quelle sitzenden *Pl. alpina* oder *Pol. cornuta* zugrunde, so bleibt die Quelle später frei von Strudelwürmern (S. 109 Fig. 8 n). In Bächen, die aus Sümpfen

ihren Ursprung nehmen, fehlen Planariden nicht selten zunächst auf eine längere Strecke. Ausser der Verunreinigung des Wassers kommt hier noch der Umstand in Betracht, dass auch an hoch gelegenen Orten das aus dem Sumpf im Sommer hervorsickernde Wasser öfters eine höhere Temperatur hat, als den drei Arten für ihr Gedeihen zuträglich ist.

Die Wirkung der Verunreinigung des Wassers zeigt sich bei *Pl. gonocephala* zuerst daran, dass das Kopfende, der Sitz des Geruchsorganes, platzt und zerfällt, während das Tier im übrigen zunächst unversehrt bleibt. In reines Wasser gebracht erholt es sich und das verloren gegangene Kopfende wird wieder regeneriert. Die beiden anderen Arten scheinen nicht so empfindliche Geruchsnerven zu haben, denn bei ihnen bemerkt man in der Regel nur, dass die Fühler sehr weit zurückgezogen werden. Der ganze Körper wird zugleich bei allen drei Arten stark kontrahiert und nimmt statt der abgeplatteten eine mehr oder minder walzenförmige Gestalt an, um schliesslich, wenn die Verunreinigung des Wassers zunimmt, zu bersten und zu zerfallen. Bei den krank gewordenen Tieren verschwindet nämlich die automatisch sich auslösende Wechselbeziehung der Muskelkontraktionen, die bei den gesunden bewirkt, dass während der Verkürzung des Körpers, in dem Augenblicke, wo sich die Längsmuskeln zusammenziehen, die ihnen als Antagonisten entgegenwirkenden Quer- und Dorsoventralmuskelgruppen erschlaffen, und umgekehrt während des Ausstreckens des Körpers. Beim kranken Tiere ziehen sich alle Muskeln gleichzeitig krampfhaft zusammen und bringen so den weichen Körper zum Platzen. Es ist jedem, der Strudelwürmer gesammelt hat, bekannt, dass in auffallendem Gegensatz zu der fast unbegrenzten Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Verletzungen, welche alle Strudelwürmer infolge ihrer grossen Regenerationsfähigkeit leicht überwinden, besonders die in Gebirgsbächen lebenden Arten gegen Verunreinigungen des Wassers im Transportgefäss recht empfindlich sind, zumal bei warmem Wetter,

so dass man ohne die nötige Vorsicht bei der Rückkehr von der Exkursion nach längerem Transport statt seiner lebenden Beute nur eine schleimige Masse von völlig zerfallenen Tieren vorfindet. Exemplare, die stark gefressen hatten, gehen viel leichter durch Platzen zugrunde, als solche mit leerem Darm.

Sauerstoffmangel wirkt schon in kurzer Zeit schädlich auf alle drei Arten ein. Ich brachte von jeder fünf Exemplare in eine weithalsige Flasche die $^3/_4$ l Wasser enthielt, das vorher eine halbe Stunde lang in lebhaftem Kochen erhalten und dann wieder gut abgekühlt worden war. Die Flasche war mit einem Glasstopfen so verschlossen, dass sich keine Luft zwischen der Oberfläche des Wassers und dem Stopfen befand. Eine zweite gleich grosse Flasche mit ebenso behandeltem Wasser und der gleichen Anzahl von Tieren wurde unverschlossen aufgestellt und andauernd durchlüftet. In dieser hielten sich die Strudelwürmer ebenso gut wie in unausgekochtem Wasser, in der anderen Flasche aber zeigte sich schon nach einigen Stunden die Wirkung des Sauerstoffmangels, indem die Tiere sich stark zusammenzogen und auch beim Hin- und Herwenden der Flasche und starker Belichtung, welche sonst die Planariden zum Herumkriechen veranlasst, regungslos sitzen blieben oder sich höchstens ein wenig krümmten, ohne sich aber von der Stelle zu bewegen. Am nächsten Tage schon waren in der Regel sämtliche Tiere zugrunde gegangen. Es scheint, dass die in stehendem Wasser lebenden dendrocoelen Strudelwürmer gegen Sauerstoffmangel weniger empfindlich sind; leider musste ich zu Beginn des Sommersemesters aus Mangel an Zeit die in Angriff genommene vergleichende Versuchsreihe abbrechen, so dass ich vorläufig über diesen Punkt noch nichts Sicheres berichten kann.

Was die Frage betrifft, ob die gegen Sauerstoffmangel recht empfindlichen Strudelwürmer des fliessenden Wassers beim Zufrieren der Bäche nicht Not leiden, so habe ich 1898 und 1899 im Anschluss an die Unter-

suchungen über die von Fuhrmann vermuteten periodischen Wanderungen der *Pl. alpina* (S. 121) mein Augenmerk im Siebengebirge auch auf die Durchlüftung der Quellbäche während längerer Frostzeit gerichtet und konnte feststellen, dass Sauerstoffmangel in lebhaft fliessenden Bächen nicht leicht eintritt. Zunächst frieren sie überhaupt nicht so schnell zu wie ganz langsam fliessendes oder stehendes Wasser, dann bildet sich anfangs eine nur unvollkommene, an vielen Stellen unterbrochene Eisdecke, und wenn schliesslich bei länger andauerndem Frost eine geschlossene Eiskruste den Bach überzieht, so findet trotzdem die Luft noch Zutritt zum Wasser. Denn da während des Frostes dem Bach oberirdisch kein Wasser mehr zugeführt wird, sinkt der Wasserspiegel bald ein wenig, wodurch von aussen durch die Risse und Spalten des Eises Luft angesogen wird. Man sieht dann, wie unter der Eisdecke hier und da grössere Luftblasen auftreten, von denen durch das plätschernde Wasser fortwährend kleinere Blasen losgerissen und fortgeführt werden. Mit dem weiteren Sinken des Wasserspiegels vergrössern sich die Hohlräume und so fand ich z. B. nach vierzehntägigem stärkerem Frostwetter am 23. Dezember 1899 beim Mittelbach im Siebengebirge unter der den Bach überwölbenden Eisdecke eine zusammenhängende Luftschicht von ein bis mehreren cm Höhe. Anders ist es bei träge fliessenden breiteren Bächen, wo die Eisdecke unmittelbar dem Wasser aufliegt. Aber auch hier kann wenigstens an den Uferrändern, wo das Eis das Wasser gewöhnlich nicht völlig abschliesst, noch Luft hinzutreten. In solchen langsam fliessenden Bächen ist indessen die Möglichkeit einer das Leben der Strudelwürmer schädigenden Sauerstoffabnahme nicht ausgeschlossen, besonders wenn der Boden des Baches reichlich mit modernden Pflanzenstoffen bedeckt ist. So kann z. B. die Abwesenheit von *Pol. cornuta* im Wörsbach oberhalb von Idstein am Gehöft Gassenbach (S. 160 Fig. 9) ihre Ursache nicht bloss in der stärkeren Erwärmung dieser Strecke während des Sommers, sondern

auch in der ungenügenden Menge von Sauerstoff im Winter haben.

In den Aquarien halten sich unsere drei Arten auf die Dauer schlecht, wenn man nicht für genügende Sauerstoffzufuhr sorgt, besonders bei warmem Wetter. Sonst aber braucht man sich wenig um die Tiere zu kümmern und wenn man die Aquarien kühl hält und dafür sorgt, dass das Wasser nicht durch Futterreste verunreinigt wird, braucht man auch Monate lang das Wasser nicht zu wechseln. Am besten bedeckt man den Boden der Glasschale mit einer Schieferplatte, der durch einen untergelegten kleinen Stein eine etwas schräge Lage gegeben wird, und führt die Luft aus dem Durchlüftungsapparat durch ein gebogenes Glasrohr unter die tiefer liegende Kante der Schieferplatte, so dass die Luftblasen zuerst unter dieser entlang rollen, ehe sie im Wasser aufsteigen. Dadurch wird gleichzeitig eine den Tieren zuträgliche ununterbrochene Bewegung des Wassers hervorgerufen, welche die Strömung des rinnenden Wassers ersetzt.

Einfluss der Belichtung. Über die Lichtempfindlichkeit der Planariden hat Löb (1894 S. 255) an *Pl. torva* interessante und wichtige Untersuchungen angestellt. „Die Thiere sind im wesentlichen unterschiedsempfindlich d. h. Änderungen der Lichtintensität ändern ihre Bewegungen. Bringt man die Thiere plötzlich aus dem Dunklen ins Helle, so setzen sie sich in Bewegung. Im ersten Augenblick wird hierbei auch die Richtung der Bewegung vom Licht beeinflusst, die Thiere gehen wie negativ heliotropische Thiere zur Zimmerseite des Gefässes, aber sie sammeln sich hier nicht wie die negativ heliotropischen Thiere, sondern sie zerstreuen sich in allen Richtungen und bewegen sich nunmehr in jeder Richtung, um endlich an einer Stelle des Gefässes, welche schwächer beleuchtet ist als ihre Umgebung, zur Ruhe zu kommen. Es macht danach den Eindruck, als ob Zunahme der Lichtintensität sie zu Bewegungen veranlasst, während Abnahme der Lichtintensität sie veranlasst zur Ruhe zu kommen.

Daher findet man sie bei Tage immer an relativ dunklen Stellen des Gefässes, oder an der Unterseite von Steinen. Ich vermuthe, dass die Thiere in der Nacht von Neuem sich in Bewegung setzen und dann, wenn es Tag wird, sich wieder an relativ dunklen Stellen sammeln. Ich bedeckte wiederholt am Morgen die eine seitliche Hälfte des gläsernen Behälters mit schwarzem Papier. Während des Tages änderte sich nichts. Am nächsten Morgen aber fand ich dann alle Thiere unter dem bedeckten Theil des Aquariums. Das war nur so verständlich, dass sie in der Nacht im Glase umherkrochen und am Morgen an der dunkelsten Stelle zur Ruhe kamen. Diese Thiere besitzen am oralen Pol nicht nur ein Gehirn, sondern auch relativ hoch entwickelte Augen. Ich beschloss zu prüfen, ob eine decapitirte Planarie, trotz des Verlustes von Gehirn und Auge noch dieselben Reaktionen gegen Licht zeigt, wie die normale Planarie. Das ist in ganz überraschender Weise der Fall . . .“ Aus den Beobachtungen von Hesse (1897 S. 213) geht hervor, dass sich *Pl. gonocephala* ebenso verhält, und auch *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* verhalten sich, wie ich der Vollständigkeit wegen hinzufügen will, nicht anders. Die Empfindlichkeit der Planariden gegen plötzliche Belichtung tritt so scharf hervor, dass sie für den Unterricht eines der anschaulichsten Beispiele zur Demonstration der Lichtflucht bei niederen Tieren darbieten. Man bringt eine grössere Anzahl in eine niedrige Glasschale von etwa 20 cm Durchmesser und veranlasst die Tiere, falls sie sich vor Beginn des Versuches zur Ruhe gesetzt haben, durch Berührung mit einem weichen Pinsel sich wieder in Bewegung zu setzen. Stellt man die Schale zunächst auf einen Tisch im Hintergrund des Zimmers und sorgt durch einen vorgestellten Schirm dafür, dass nur diffuses Licht hinzutritt, so kriechen die Strudelwürmer in den verschiedensten Richtungen durcheinander. Setzt man nun die Schale auf ein kleines Drehtischchen (wie solche im Laboratorium zum Umranden der Deckgläschen zur Hand sind) und stellt sie an das

Fenster, am besten natürlich in Sonnenlicht, so wenden sich die Strudelwürmer sogleich vom Lichte ab. Dreht man dann die Scheibe etwa um einen rechten Winkel nach rechts oder links, so führt der in Bewegung befindliche Zug wie auf Kommando sogleich eine entsprechende Wendung nach der Schattenseite hin aus.

Bei einer so stark hervortretenden Lichtscheu wird es uns nicht wunder nehmen, wenn wir auch in sehr stark bevölkerten Bächen für gewöhnlich am Tage kein einziges Tier herumkriechen sehen. Aber die Fressgier der Tiere ist noch grösser als ihre Lichtscheu und die letztere hindert sie daher durchaus nicht, sobald sie eine Beute wittern, auch am hellen Tage aus ihren schattigen Verstecken hervorzukommen und selbst dem Sonnenlicht direkt entgegenzukriechen. Sonst aber halten sie sich den Tag über verborgen und fangen erst in der Dämmerung an herumzuwandern, aber durchaus nicht etwa jeden Tag. Denn vorausgesetzt, dass sie ein gutes, schattiges Versteck haben, so sitzen sie selbst wochenlang still und regungslos auf derselben Stelle, wie sich durch Beobachtung der gefangen gehaltenen Tiere leicht feststellen lässt. Wenn man abends sich schnell genug mit einem Lichte dem Aquarium nähert, so dass die Tiere nicht schon vorher durch das Licht aufgestört werden, so sieht man immer nur vereinzelte Exemplare herumkriechen, oder es sitzt auch sehr oft alles ganz ruhig. Die herumkriechenden Exemplare sind in der Regel solche mit leerem oder nur schwach gefülltem Darm und es ist daher wahrscheinlich, dass es der Hunger ist, der sie veranlasst, sich in Bewegung zu setzen. Dass die Augen beim Aufsuchen der Beute gar keine Rolle spielen, ist schon von Dugès nachgewiesen worden, wie bereits oben S. 135 angeführt wurde; wohl aber kommen sie den Strudelwürmern zu statten beim Aufsuchen eines geeigneten dunklen Schlupfwinkels. Denn die Augen vermögen zwar die Unterschiede in der Lichtstärke und auch die Richtung, aus welcher die Lichtstrahlen kommen, wahrzunehmen, eine Bildwahrnehmung

jedoch kommt bei der Einfachheit ihres Baues nicht zustande (Hesse 1897, S. 239).

Im Freien verkriechen sich unsere drei Planaridenarten am liebsten unter Steinen, dann auch unter abgefallenem Laub. Lebende Wasserpflanzen sind ihnen für die Ruhe im allgemeinen weniger willkommen, da es ihnen auf der Unterseite der Blätter noch nicht dunkel genug ist, weshalb sie sich denn auch gern in den Blattscheiden und zusammengerollten Blättern verbergen. Auch das Verkriechen in hohle Pflanzenstengel, die auf dem Boden der Gewässer liegen, ist dem Bestreben zuzuschreiben sich in das Dunkel zurückzuziehen, nicht dem Bedürfnis an den Pflanzen einen Schutz gegen die Kälte zu suchen, wie Wilhelmi (1904 S. 364) anzunehmen geneigt ist. Auf die Verbreitung im allgemeinen hat die Belichtung der Bäche wenig Einfluss, da sich in der Regel genug dunkle Schlupfwinkel finden, in denen sich die Tiere verbergen können. Nur wo kleine Bäche in tonigem Boden sich eine glatte Rinne eingeschnitten haben und zufällig keine den Boden bedeckende Steinchen und Pflanzenteile vorhanden sind, fehlen die Planariden, obschon sie an dem festen Boden sich recht gut zur Ruhe festheften können.

Verschleppung der Strudelwürmer durch andere Tiere.

Bei den Erörterungen über die Verbreitung der Strudelwürmer in unseren Gebirgsbächen habe ich bisher nur von der aktiven Wanderung, nicht von der passiven Verbreitung durch Verschleppung gesprochen. Dass auch letztere gelegentlich statthat, unterliegt keinem Zweifel und geht schon ohne weiteres daraus hervor, dass alle drei Arten in Stromgebieten vorkommen, die völlig von einander getrennt sind und auch nie mit einander in Verbindung gestanden haben. Aber aus der verborgenen Lebensweise der Tiere müssen wir schliessen, dass die Verschleppung nur höchst selten geschieht; dazu kommt, dass sie infolge ihrer zarten Körperbeschaffenheit einen

längeren Transport durch die Luft nicht vertragen. Demnach wird die Verschleppung auf grössere Strecken hauptsächlich durch die Eikapseln geschehen. Die kugligen, ungestielten Kokons von *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* werden frei in das Wasser abgelegt, nicht angekittet, während *Pl. gonocephala* ihre gestielten Kokons meist an der Unterseite von Steinen aber auch an Wasserpflanzen befestigt; bei ihr ist infolgedessen die Wahrscheinlichkeit einer Verschleppung der Eikapseln durch Wasservögel u. s. w. noch am grössten. Da ich schon früher die verschiedenen Möglichkeiten eines passiven Transportes der Strudelwürmer eingehend erörtert habe, will ich hier die Einzelheiten nicht nochmals wiederholen, sondern verweise auf die in den Zoologischen Jahrbüchern (1895 S. 133—139) veröffentlichte ausführliche Schilderung der an *Pl. alpina* und *Pl. gonocephala* gemachten Beobachtungen, die von Volz (1900 S. 78 u. 79) durch Untersuchungen an *Pol. cornuta* ergänzt worden sind. Was die Beschaffenheit der Bäche betrifft, so sind solche Gewässer am geeignetsten, einen Transport durch Wasservögel zu erleichtern, die schlammigen Boden haben und von Wasserpflanzen durchwachsen sind, da hier die Planariden, denen die gewohnten Schlupfwinkel unter Steinen nicht zur Verfügung stehen, gezwungen sind, einen weniger versteckten Aufenthalt zu nehmen. Besonders geeignet sind die Stellen, wo sich der Bach zu einem Weiher erweitert, der Wasservögel zu häufigeren Besuchen einlädt. In Gegenden, wo *Pl. alpina* und *Pol. cornuta* bis in die wasserarmen kleinen Quellbäche zurückgedrängt worden sind, ist die Gelegenheit einer Verschleppung für sie fast gänzlich verschwunden. Bei meinen zahlreichen Exkursionen habe ich aber selbst an *Pl. gonocephala* bisher noch keine Beobachtung gemacht, die ich als einen sicheren Fall von Verschleppung deuten könnte, wohl aber manche recht auffällige Beispiele gefunden, die deutlich zeigen, wie selten ein Transport, auch nur auf ganz geringe Entfernung stattfindet, wie in den Fällen,

wo das Versickern des Baches in dem von ihm zusammengeschwemmten Geröll (S. 109 Fig. 8w) oder wo vom Menschen geschaffene Hindernisse (z. B. die Mühle am Bache k in Figur 8) eine Schranke für das Aufwärtswandern der nachdrängenden Art bilden.

Die Lichtscheu der drei Arten, die sie zu ihrer verborgenen Lebensweise veranlasst und ein häufigeres Verschlepptwerden verhindert, sowie ihre Trägheit, welche bedingt wird durch die Notwendigkeit einer reichlichen Schleimabsonderung bei ihrer Fortbewegung im fliessenden Wasser und welche die Ursache einer nur langsamen, aber dadurch sehr regelmässigen Ausbreitung ist, dies sind also die ihnen gemeinsamen Haupteigenschaften, die im Zusammenhang mit der Eigenschaft, dass jede Art ihr besonderes Temperaturoptimum besitzt, für uns diese Tiere zu einem so anziehenden Gegenstand tiergeographischer Studien machen.

Verzeichnis der im Text erwähnten Arbeiten.

Dugès, Ant. 1828. Recherches sur l'organisation et les moeurs des Planariées. Annales des Sciences Naturelles. Tome 5. Paris 1828.

Fuhrmann, Otto. 1894. Die Turbellarien der Umgebung von Basel. Revue Suisse de Zoologie. T. 2. Genève 1894.

Hesse, Rich. 1897. Untersuchungen über die Organe der Lichtempfindung bei niederen Thieren. II. Die Augen der Plathelminthen, insonderheit der tricladen Turbellarien. Zeitschr. f. wiss. Zoologie, Bd. 62. Leipzig 1897.

Johnson, James Rawlins. 1822. Observations on the genus Planaria. Philosophical Transactions of the Royal Society of London 1822.

Kennel, Jul. 1889. Untersuchungen an neuen Turbellarien. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Anatomie und Ontogenie der Thiere. Bd. 3. Jena 1889.

Lauterborn, Rob. 1904. Beiträge zur Fauna und Flora des Oberrheins und seiner Umgebung. II. Faunistische und biologische Notizen. Mitteilungen der Pollichia, eines natur-

wissenschaftlichen Vereins der Rheinpfalz. Jg. 1904. Ludwigshafen a. Rh. 1904.

Löb, Jacques. 1894. Beiträge zur Gehirnphysiologie der Würmer. Archiv für die gesamte Physiologie des Menschen und der Thiere. Bd. 56. Bonn 1894.

Pearl, Raymond. 1903. The movements and reactions of fresh-water Planarians: a study in animal behaviour. The Quarterly Journal of Microscopical Science. N. S. Vol. 46. London 1903.

Voigt, Walt. 1895. *Planaria gonocephala* als Eindringling in das Verbreitungsgebiet von *Planaria alpina* und *Polycelis cornuta*. Zoologische Jahrbücher. Abt. f. Systematik, Geographie und Biologie der Thiere. Bd. 8. Jena 1895.

— 1896. Die Einwanderung der Planariaden in unsere Gebirgsbäche. Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preuss. Rheinl. u. Westf. Jg. 53. Bonn 1896.

— 1903. Überreste der Eiszeitfauna in mittelrheinischen Gebirgsbächen. Verhandlungen des 14. Deutschen Geographentages zu Köln. Berlin 1903.

Volz, Walth. 1900. Die Verbreitung einiger Turbellarien in den Bächen der Umgebung von Aarberg. Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1900.

Wilhelmi, Jul. 1904. Beiträge zur Kenntnis der Verbreitung und Biologie der Süsswassertricladen. Zoologischer Anzeiger Bd. 27. Leipzig 1904.

Zschokke, Fritz. 1900. Die Tierwelt der Hochgebirgsseen. Basel 1900.

— 1901. Die Tierwelt der Schweiz in ihren Beziehungen zur Eiszeit. Basel 1901.

Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maasstabe 1:25 000.*)

Von

Dr. Krusch,

Kgl. Landesgeologen in Berlin.

Den Gegenstand der nachstehenden Ausführungen bilden Resultate der neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des westfälischen Steinkohlenbeckens, zu denen mein Kollege, Landesgeologe Dr. Müller, und ich entweder in unserer dienstlichen Tätigkeit, oder bei gutachtlichen Hilfeleistungen gelangt sind. Die Folge davon ist, dass ich mir in gewisser Beziehung Reserve auferlegen muss.

Ich gedenke so vorzugehen, dass ich im folgenden die einzelnen Formationen, und zwar mit der jüngsten beginnend, behandle.

Da das Alluvium keine Rolle spielt, ist die jüngste Formation, mit der wir eingehender im fraglichen Teile Westfalens zu tun haben, das Diluvium, also die Gesamtheit derjenigen Gebilde, welche dem Inlandeise direkt oder indirekt ihre Entstehung verdanken. Die Formation ist in mehr als einer Beziehung von ausserordentlichem Interesse, da sie abweichend von dem Diluvium entwickelt ist, wie es uns im Osten unseres Vaterlandes entgegentritt.

Südlich und nördlich von Dortmund findet man weite ebene Gebiete, welche von „Lösslehm“ gebildet werden.

---

*) Der Vortrag wurde bereits in Glückauf, Berg- u. hüttenmännische Zeitschrift, Jhrg. 40, Essen 1904, veröffentlicht.

Wenn ich diesen Namen gebrauche, so will ich lediglich die petrographische Beschaffenheit dieses Gebildes charakterisieren, ohne mich in genetischer Beziehung zu binden.

Die feinmehlige, tonige, absolut kalkfreie, meist nur einige Meter mächtige Schicht, welche als Decke ältere Formationen überzieht, wird in den Ziegeleien in der Umgegend von Dortmund verarbeitet. Unter dem Lehm folgen nur wenige Dezimeter grauen Sandes, den man als Senkel bezeichnet; in dieser Schicht gelang es Müller, an einer Stelle Süsswasserfossilien nachzuweisen. (Jahrb. d. Kgl. Geol. L. 1895). Der Senkel liegt auf mit Lehm vermischten Geröllen, denen man eine gewisse Ähnlichkeit mit der Steinsohle des echten Lösses nicht absprechen kann. Unter dieser Steinsohle, die sonderbarerweise auch ab und zu mitten im Lösslehm auftritt, folgt im vollständigen Diluvialprofile Kies mit nordischem und einheimischem Material.

Die südliche Grenze dieses Lösslehms und des mit ihm zusammenhängenden Profils reicht in einem Nord-Süd-Profil durch Dortmund bis Löttringhausen, wo sie in den Ziegeleien bei der Zeche Gottessegen aufgeschlossen ist, und zieht sich von da in südwest- bezw. nordöstlicher Richtung auf Witten bezw. Aplerbeck zu. Diese Grenze gibt zugleich die südlichsten Punkte an, wo nordisches Diluvium auf dem Plateau zu finden ist.

Die Genesis des Lösslehms im Becken von Münster kann erst vollkommen geklärt werden, wenn ein ausgedehntes Gebiet kartiert ist. Zunächst war man naturgemäss geneigt, ihn als eine äolische Bildung anzusehen: dafür spricht das Vorhandensein der Steinsohle und das Fehlen jeder Schichtung, dagegen aber das Auffinden von Süsswasserschnecken im Senkel und das Auftreten der nordischen Gerölle mitten im Lehm. Es ist nun weiter gelungen, zwischen Unna und Hamm, in einem Tale, auf welches ich später zu sprechen komme, als echte Talbildungen Schichten zu finden, die genau mit dem Lösslehm bezw. der Steinsohle in der Umgegend von Dortmund

übereinstimmen. Auch hier liegt wieder die Trennung nach dem spezifischen Gewicht vor, zu unterst nordische Geschiebe und Gerölle, darüber feinere, ganz ungeschichtete tonige Bildungen. Zweifellos wurde aber hier die Aufbereitung und die Ablagerung nach dem spezifischen Gewichte durch das Wasser vorgenommen. Das Fehlen der Schichtung, welches von den Anhängern der äolischen Theorie besonders betont wird, kann also auch bei fluviatilen Bildungen vorkommen und muss mit andern Ursachen — vielleicht nachträglichen Verwitterungsprozessen — zusammenhängen.

Bemerkenswert ist noch, dass die südlichsten Punkte, bis zu denen sich Löss findet, ungefähr in gleicher Meereshöhe liegen, eine Erscheinung, die ebenfalls für fluviatile Bildung sprechen könnte.

Eine andere diluviale Bildung, deren Genesis uns aber völlig klar ist, ist der Geschiebemergel. In der Nähe von Dortmund finden sich einige Gruben — ich denke speziell an diejenigen nördlich von Lindenhorst — wo zwischen dem Lösslehm und den Schichten der Kreideformation eine kalkige, an nordischen und Kreidegeschieben reiche Schicht auftritt, die typischen Geschiebemergel, d. h. die Grundmoräne einer Inlandvereisung, darstellt. Es handelt sich also um ein Produkt, welches beim Vorrücken des Eises von Norden her durch Zermalmen von anstehendem Gestein an seiner Basis von Skandinavien bis fast an den Südrand des Beckens von Münster gebildet worden ist und welches seinen Namen einem grossen Kalkgehalt (daher „Mergel“) und dem Reichtum an nordischen und einheimischen Geschieben (daher „Geschiebe“mergel) verdankt.

Abgesehen von diesen diluvialen Bildungen müssen wir näher auf die Täler im Becken von Münster eingehen, die von grosser Bedeutung sind. So haben wir nördlich von Dortmund in der flachen ostwestlichen Niederung, zwischen Dortmund und Niedereving eine Talbildung vor uns, welche einem verzweigten Systeme mut-

masslich diluvialer ostwestlicher Täler im Becken von Münster angehört. Die flache Rinne ist mit Lehm ausgefüllt, doch ist dieser hier nur wenig mächtig. Weiter östlich nimmt das Tal an Breite zu und erreicht, soweit die Untersuchungen bis jetzt fortgeschritten sind, seine grösste Ausdehnung in der Gegend zwischen Unna und Hamm. Nördlich von Unna kommt man auf dem Wege nach Hamm am Bahnhofe durch die Kreideschichten hindurch, in welche sich das Tal eingeschnitten hat, und bleibt dann — abgesehen von einigen ostwestlich gestreckten Inseln — in dem Erosionstale bis nördlich Hamm. Die Zersplitterung dieser Talbildungen an der Haard weist darauf hin, dass die Haard in der Diluvialzeit eine hervorragende Rolle gespielt hat.

In welcher Beziehung diese Täler zu den Lösslehmbildungen und zu dem Geschiebemergel stehen, lässt sich im einzelnen noch nicht sagen; zur Lösung dieser Frage muss erst ein grosses Gebiet kartiert sein. Jedenfalls haben sie dem Schmelzwasser der Vereisung als Abflussrinnen gedient.

Eine andere diluviale Bildung liegt nordwestlich von Witten. Hier befinden sich Berge, welche nicht, wie man es sonst in jener Gegend gewohnt ist, aus karbonischem Sandstein oder Konglomerat, sondern aus mächtigen Kieslagern und Geröllbänken mit einer Menge nordischen Materials und einer Decke von sogen. Lösslehm bestehen. Die Grenzschicht zwischen Kies und hangendem Lehm wird von einer Lehmbank gebildet, die vielfach mit nordischen und einheimischen Geschieben gespickt ist und deshalb von weitem grosse Ähnlichkeit mit entkalktem Geschiebemergel hat. Im allgemeinen haben wir also bei Witten dasselbe Profil, wie wir es überhaupt im Lösslehmgebiet gewohnt sind; nur insofern liegt eine Abweichung vor, als hier eine ungewöhnlich bedeutende Mächtigkeit der Kiese durch die Kiesgruben und Bohrungen konstatiert ist und das Diluvium Bergrücken bildet. So lange keine bessere Erklärung gefunden wird, ist die An-

nahme berechtigt, dass wir es hier mit einer Endmoräne zu tun haben, d. h. mit den Produkten des Inlandeises, welche sich vor dem Eisrande dadurch bildeten, dass das Eis beim Rückzuge längere Zeit an derselben Stelle stehen blieb — Vorrücken und Schmelzen hielten sich also das Gleichgewicht —, wobei das im und unter dem Eis enthaltene Gesteinsmaterial wallartig aufgehäuft wurde.

Die flachen ostwestlichen Talbildungen im Becken von Münster unterscheiden sich scharf von den vielfach gewundenen Tälern, welche sich weiter im Süden in das produktive Karbon und das Flözleere — häufig streckenweise Querverwerfungen benutzend — eingeschnitten haben. Zu ihnen gehört das Ruhrtal. Wenn man auf dem die Hohensyburg tragenden Bergrücken steht, sieht man in ein tief eingeschnittenes Tal hinunter. Der Höhen-Unterschied zwischen diesem Berge und dem Wasserspiegel der Ruhr beträgt zum Teil über 100 m. Auf diesem durch Quertäler zerschlitzten Bergrücken liegen in der Nähe des Sonnensteins die Reste der ältesten Ruhrterrasse. Die Wassermassen der Ruhr haben sich also im Anfangsstadium der Talbildung ca. 75—100 m über dem heutigen Ruhrspiegel längere Zeit, und — nach der Grösse der Gerölle zu schliessen — mit grossem Gefälle bewegt und die vorhandenen Schotter abgelagert. Von der einst ausgedehnten Terrasse ist der bei weitem grösste Teil der Abrasion zum Opfer gefallen, und nur einige kleinere Partien des stark lehmigen Schotters, die Mulden im Karbon ausfüllen, retteten sich durch ihre geschützte Lage vor der Zerstörung. Weitere Terrassen, d. h. Stadien der Talbildungen, finden wir — und zwar jede tiefere durch einen deutlichen Absatz, an dem das liegende Gebirge angeschnitten ist, von der nächst höheren getrennt, und eine jede mit flachem Ansteigen nach dem alten Uferrande zu — bei ca. 40, bezw. 20, bezw. 10 m über dem Ruhrspiegel in einer durch Schwerte gelegten Nord-Süd-Linie. Naturgemäss fallen die Terrassen nach Westen und steigen nach Osten zu an.

Während man den unteren Terrassen diluviales Alter zusprechen kann, liegen die Verhältnisse bei der oberen Terrasse wesentlich anders. In den unteren Terrassen gelingt es, reichlich nordisches Material nachzuweisen, auf der höchsten Terrasse ist aber bis jetzt kein derartiges Geröll gefunden worden. Man kann daraus schliessen, dass die höchste Ruhrterrasse zum Absatz kam, bevor das nordische Material hierher transportiert war; die Terrasse dürfte also älter als diluvial, d. h. tertiär sein.

Die nächst ältere Formation, welche in Frage kommt, ist die Kreide und zwar ihre obere Stufe, deren Petrographie, Stratigraphie und Tektonik hier als bekannt vorausgesetzt werden kann. Bei der Herstellung der geologischen Karte im Maasstab 1 : 25000 war es natürlich so gut wie unmöglich, sämtliche Schichten zur Darstellung zu bringen. Wir mussten uns begnügen, einige Horizonte auszuscheiden und zwar solche, die auch für den Nichtfachgeologen verhältnismässig leicht zu erkennen und herauszufinden sind: das sind in der Umgegend von Dortmund der Essener Grünsand, der Labiatus-Pläner, der Brongniarti-Pläner und der Emscher Mergel.

Der Essener Grünsand, das älteste Glied der Oberen Kreide, spielt in der Nähe der Südgrenze der Formation genau dieselbe Rolle, wie das Zechstein-Konglomerat in der Zechsteinformation: er füllt hier zunächst nur die Vertiefungen in der liegenden Steinkohlenformation aus, hat also den Meeresgrund geebnet; man findet ihn deshalb oft an einer Stelle, während er an einer zweiten dicht daneben fehlt. Südlich der Mergelgrube, welche östlich von Zeche Friedrich Wilhelm ausgebeutet wird, haben wir z. B. keinen Essener Grünsand, hier liegt der Labiatus-Pläner unmittelbar auf dem Karbon.

Während also auf den früheren geologischen Karten der Essener Grünsand schematisch als zusammenhängendes Band im Süden das Verbreitungsgebiet der Kreide begrenzte, findet man ihn auf unseren Karten nur stellenweise.

Auf dem Brongniarti-Pläner, dem nächst höheren Grünsandhorizont, liegt die Stadt Dortmund, wie jede in der Stadt hergestellte Grube beweist. Südlich davon befindet sich das Gebiet des Labiatus-Pläners und ungefähr in der Mitte des Blattes Dortmund beginnt der Emscher Mergel.

Den Bergmann interessiert nun vor allen Dingen die Zunahme der Mergeldecke nach Norden von der Südgrenze der Kreideformation an, welche eine über Aplerbeck, Hörde, Klein-Barop usw. verlaufende Linie bildet. Während die Karbonoberfläche bis ungefähr Ahlen gleichmässig unter einem Winkel von 1—3° einfällt, legt sie sich von da ab nach Norden flacher, so dass eine Bohrung in der Gegend von Münster bei ca. 1400 m die Kreide durchteufte, während man nach den Verhältnissen im Süden auf eine um 300—400 m grössere Tiefe rechnete, und der leider so früh verstorbene Leo Cremer noch ca. 6000 Fuss annehmen zu müssen glaubte. Die Bohrungen der letzten Jahre haben also gezeigt, dass die Kreide in der Mitte des Beckens von Münster bei weitem nicht so mächtig ist, als man sich früher vorstellte.

Die Bohrprofile haben aber weiter den Beweis geliefert, dass die früher so gefürchtete Untere Kreide in der Mitte des Beckens von Münster ebensowenig vorhanden ist, als die Trias und der Zechstein, die sich weiter westlich bei Gladbeck usw. zwischen Karbon und Kreide einschieben.

Von Wichtigkeit für die Tiefe, in der die Kohlen im nördlichen Teile des Beckens von Münster zu finden sind, ist die mutmaassliche Lagerung der zu erwartenden Unteren Kreide. Bis jetzt haben wir nur einen Punkt, wo man ihre Einlagerung festgestellt hat, und zwar wurden diese Verhältnisse von dem Geologen Dr. Stille in der südöstlichsten Ecke des Kreidebeckens untersucht. An dieser Stelle zeigt sich nun, dass die Untere Kreide ziemlich plötzlich in ganzer Mächtigkeit auftritt. Ich glaube, man geht nicht fehl, wenn man ein ähnliches plötzliches

Einsetzen derselben mit schneller Mächtigkeitszunahme am Nordrande des Beckens von Münster annimmt.

Wie steht es nun mit den Verwerfungen in der im allgemeinen horizontal liegenden Oberen Kreide im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens? Durch die Bohrungen und die Grubenaufschlüsse ist festgestellt, dass die zahlreichen Verwerfungen des Karbons im allgemeinen nicht in die Kreide hineinsetzen, von einzelnen wenigen Ausnahmen abgesehen. Die seltenen Fälle von Querstörungen in der Kreide dürften so zu erklären sein, dass einzelne Querverwerfungen des Karbons, die wahrscheinlich ursprünglich spätkarbonisch sind, in postkretazeischer Zeit, vielleicht im Tertiär, nochmals aufrissen und Schichtenbewegungen herbeiführten.

Die Solquellen und Gase, die in der Kreide und zwar im Turonen Pläner angetroffen werden, füllen Spaltensysteme aus, welche vorzugsweise der Zerklüftung und leichten Auflösbarkeit der Mergelbänke ihr Dasein verdanken und nicht mit Verwerfungen identisch zu sein brauchen.

Das produktive Karbon, die für Westfalen wichtigste Formation, welcher das Industriegebiet seinen Wohlstand verdankt, steht nur in einem verhältnismässig schmalen Gebiete zu Tage an, nämlich im Nord-Süd-Profil durch Dortmund lediglich zwischen Löttringhausen und dem Kaisberg. Auch hier will ich die Petrographie, Tektonik und Einteilung als bekannt voraussetzen.

Die Südgrenze des Karbons ist an den Stellen, wo sie von der Kreide bedeckt wird, durch die neueren Tiefbohraufschlüsse im Gegensatz zur früheren Annahme wesentlich nach Süden verschoben worden; sie scheint geradlinig zu verlaufen. Entsprechend dem Herausheben der Sättel und Mulden — zu den altbekannten sind im Norden noch mehrere neue hinzugekommen — verläuft die Ostgrenze vielfach ein- und ausgebuchtet. Dass ausserhalb dieser Grenzen noch kleine Karbongebiete inselförmig auftreten und bei Tiefbohrungen gefunden werden können,

liegt auf der Hand. Sie werden aber immer nur Magerkohle enthalten und für den Kohlenvorrat Westfalens keine Rolle spielen.

Von besonderem Interesse ist ein Steinkohlenvorkommen bei Böhle im Flözleeren. Hier zeigt eine Ziegelei Karbon mit Kohle in einer Spalte ins Flözleere eingesunken, und auf dieser Spalte dürfte eine Bohrung steinkohlenfündig geworden sein.

Eine besonders zeitig ins Karbon gekommene Bohrung bei Drensteinfurt weist darauf hin, dass die Oberfläche des Karbons nicht an allen Stellen eine sich nach Norden gleichmässig einsenkende Ebene bildet, sondern auch Erhöhungen hat, welche der Abrasion des Kreidemeeres Widerstand leisteten.

Nun wenige Worte über die Störungen, von welchen das Karbon betroffen wurde. Wir haben bis jetzt nur den südlichen Teil der Formation bearbeitet und dabei eine Fülle von Störungen, aber lediglich Überschiebungen und Querverwerfungen, gefunden.

Beide verhalten sich, soweit die Untersuchungen bis jetzt reichen, im allgemeinen höchst gesetzmässig; scheinbare Widersprüche konnten mit leichter Mühe aufgeklärt werden.

Die Ausbildung der Überschiebungen ist besonders interessant: es handelt sich bei ihnen stets um Zerrüttungszonen von einer Mächtigkeit bis mehrere Hundert Meter, die so ausgebildet sind wie die verruschelten Zonen des Harzes.

Bei den Grubenbefahrungen und Profilkonstruktionen wurde naturgemäss besonders darauf geachtet, inwieweit die Cremersche Theorie der Faltung der Überschiebungen im allgemeinen zutrifft. Zweifellos sind eine Reihe gerade der bedeutendsten Überschiebungen mitgefaltet und können dadurch bei einem generellen südlichen Einfallen auf eine gewisse Strecke sich auch einmal nach Norden einsenken. Ist nun ein derartiger Sattel einer Überschiebung durch Abrasion abgetragen, so wird auf dem Nordflügel des

Sattels der Anschein erweckt, als ob eine nach Norden einfallende Überschiebung vorläge. Für diesen Überschiebungsteil bleibt aber natürlich der Satz bestehen, dass in seinem Hangenden ältere Schichten auftreten als im Liegenden, d. h. im Sattelkern.

Wenn nun auch zweifelsohne der Faltungsprozess noch fortdauerte, als eine Anzahl von Überschiebungen schon vorhanden war, so gibt es doch noch viel mehr streichende Störungen, welche geradlinig in die Tiefe setzen, also jünger sein müssen als der Faltungsprozess. Da mir im fraglichen Gebiet kein Beispiel von Überschiebungen bekannt geworden ist, die aus dem Karbon in die Kreide hineinsetzen, so nehme ich an, dass auch diese geradlinig verlaufenden Störungen spätkarbonisches oder rotliegendes Alter haben.

Die zahlreichen Querverwerfungen, auf die ich schon bei der Kreide kurz zu sprechen kam, sind lange nicht in demselben Maasse Störungszonen als die Überschiebungen, sie sind häufig einfache Klüfte. Im allgemeinen sind sie in der Nähe der Tagesoberfläche zahlreicher als in grösserer Teufe.

Da sie die Sättel, Mulden und Überschiebungen verwerfen, müssen sie jünger als die Faltung und die Überschiebungen sein. Da sie in der Regel nicht in die Kreide hineinsetzen, dürften sie auch spätkarbonisches oder rotliegendes Alter haben.

Nach dem Alter haben wir also, beim ältesten beginnend, zu unterscheiden:

1) Faltung mit Bildung einzelner gefalteter Überschiebungen.	Spätkarbonisch-Rotliegend
2) Geradlinig verlaufende Überschiebungen.	
3) Querverwerfungen.	
4) Querverwerfungen, die in die Kreide hineinsetzen.	Tertiär.

In bezug auf die Tektonik unterscheidet sich der östliche Teil des westfälischen Karbons mit seiner grossen Gesetzmässigkeit scharf von dem westlichen Teile und dem

linksrheinischen Gebiet mit den mannigfachen Störungen und Einwirkungen säkularer Senkungen.

Über die Ausfüllungen der westfälischen Querverwerfungen habe ich in einem Vortrag vor der Deutschen Geologischen Gesellschaft (siehe Band 1902, S. 189) genaueres berichtet. Es ist seit langem bekannt, dass eine Reihe der westfälischen Querverwerfungen weiter südlich im Devon als Erzgänge entwickelt ist, die Bleiglanz und Zinkblende neben vorzugsweise Quarz als Gangart führen. Eine auffallende Erscheinung ist deshalb, dass dieselben Spalten im Karbon viel Schwerspat und untergeordnet Erz und Quarz enthalten.

Diese frühere reichliche Schwerspatbildung führt zu den verhältnismässig wenigen Stellen der rezenten Bildung dieses Minerals (Ver. Gladbeck, Graf Moltke, König Ludwig usw.), die nicht regellos über das ganze Steinkohlenbecken verteilt sind, sondern im unterirdischen Verbreitungsgebiet des Buntsandsteins und Zechsteins im Westen des westfälischen Beckens oder in seiner Nähe liegen. Da ausserdem weitere Untersuchungen auf Ver. Gladbeck gelehrt haben, dass der Bariumgehalt nur in den aus dem Buntsandstein kommenden Wässern enthalten ist, halte ich den Schluss für gerechtfertigt, dass die weite Verbreitung des Schwerspats auf den Querstörungen im Süden des prod. Karbons durch eine früher weiter nach Süden reichende Ausdehnung der Trias zu erklären ist, die später der Abrasion zum Opfer fiel.

Der Schwerspatabsatz erfordert ein Eingehen auf die Zusammensetzung der auf den Querverwerfungen zirkulierenden Wässer im allgemeinen. In den beiden vergangenen Jahren habe ich eine grosse Reihe von Analysen von Spalten- und Schachtwässern entweder selbst anfertigen lassen oder von den Direktionen der Gruben in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellt bekommen. Die Resultate der Untersuchungen erörterte ich in einem Vortrage vor der Deutschen Geologischen Gesellschaft am 6. April d. J. Es gibt demnach nicht alle mög-

lichen Übergänge in der Zusammensetzung der Wässer, sondern man kann nach den Säuren und dem Bariumgehalt Gruppen unterscheiden, nämlich solche mit:

1) H_2SO_4 und HCl,
2) CO_2 geb., H_2SO_4 und HCl,
3) HCl und Ba,
4) fast chemisch reines Wasser mit nur wenig HCl,
5) Solquellen.

Die Analysen der Bachwässer stimmen mit den Gruppen 1, 2 und 4 überein, eine Erscheinung, die ganz natürlich ist, da wir es in den meisten Fällen, wo prod. Karbon die Oberfläche bildet, mit Spaltenquellen zu tun haben. Genaueres ist in dem Monatsberichte der Deutschen Geologen-Gesellschaft Nr. 4, Jahrg. 1904, niedergelegt.

Was nun die Zunahme des nachgewiesenen Kohlenvorrats durch Tiefbohrungen in Westfalen in den letzten Jahren anlangt, so ist sie ganz gewaltig. Die in Frage kommende Fläche ist um 400 bis 500 Maximalfeder durch den gesunden Wagemut einiger Privatgesellschaften vermehrt worden, und rechnet man mit dem ganz mässigen Kohlenvorrat von 10 m Mächtigkeit im Durchschnitt bis zu den für die nächsten Dezennien in Frage kommenden Bergbauteufen, so haben wir die Kleinigkeit der Zunahme von 9 000 000 000 t Kohlen, welche in den letzten Jahren nachgewiesen sind. Bei einer Jahresförderung von ca. 60 Millionen t würde allein der neu hinzugekommene Vorrat auf 150 Jahre reichen. Hierzu kommt noch eine grosse Kohlenmenge in bedeutenden Tiefen, welche dem Bergbau späterer Generationen vorbehalten bleibt.

Ich gehe nunmehr auf die neue Flözkarte im Maasstabe 1 : 25 000 näher ein, welche von der Kgl. Geol. Landesanstalt herausgegeben wird, und von der die ersten Blätter, nämlich Dortmund, Witten und Hörde, im Druck begriffen sind.

Bei der Herstellung der Karte sind wir in weit-

gehendster Weise von Herrn Geheimrat Schulz, Bochum, und dem Kgl. Oberbergamt zu Dortmund unterstützt worden. Ich möchte sagen: Wir haben gleichsam da eingesetzt, wo Herr Geheimrat Schulz aufgehört hat, und haben das in intensivster Weise ausgebaut, ergänzt und nach den neuesten Aufschlüssen korrigiert, was in Bochum als Grundriss für das in Düsseldorf ausgestellte Profil entworfen wurde.

Auf den ersten Blättern der Flözkarte sieht man Horizontalschnitte durch das Steinkohlengebirge in drei Niveaus ($\pm$ 0, — 150, — 300 m) mit treppenförmigen Absätzen. Durch die Konstruktion der Flöze auf diese Ebenen werden einerseits die an den östlichen und westlichen Markscheiden der Felderkomplexe auftretenden seitlichen Flözverschiebungen vermieden, die auf den Karten unwillkürlich zum Ausdruck kommen, welche die Flöze jeder Grube im augenblicklichen Aufschlussniveau darstellen, andererseits wird durch die treppenförmigen Absätze erreicht, dass die Darstellungsebene nach Norden zu nicht aus dem prod. Karbon heraus- und in die Kreide hineinfällt. Es werden also unwahrscheinliche Konstruktionen vermieden, welche dadurch entstehen, dass Grubenaufschlüsse in zu bedeutende Höhen bezw. Tiefen übertragen werden müssen. Wollte man die treppenförmigen Absätze durch Benutzung einer nie aus dem prod. Karbon herausfallenden Ebene umgehen, so könnte das nur eine ungefähr parallel zum Einfallen der Karbonoberfläche nach Norden geneigte Fläche sein, die aber erstens die Sättel und Mulden schief schneidet und dadurch ein verzerrtes Bild gibt und zweitens die Konstruktion ausserordentlich erschwert, ja fast unausführbar macht. Die Schattenseite der drei treppenförmig abgesetzten Ebenen besteht naturgemäss in einer Seitenverschiebung der Flöze an den Treppenlinien, die aber, wie man auf der Karte sieht, durch den ungefähr westöstlichen Verlauf der Treppengrenzlinien nur gering ist; die Sättel und Mulden erleiden keine Unterbrechung. Die Flöze — es sind jetzt mög-

lichst viele der vom Kgl. Oberbergamt zu Dortmund aufgestellten neuen Leitflöze zur Darstellung gebracht — wurde nach der Einfallsrichtung abschattiert, wodurch Sättel und Mulden heraustreten. Die Störungen sind durch analoge Darstellung nicht als Linien, sondern als Zonen charakterisiert. Da eine vollständige westfälische Flözkarte ausser möglichst vielen Flözen alles enthalten muss, was zur Identifizierung notwendig ist, haben wir uns nicht nur mit den Leitflözen begnügt, sondern auch die charakteristischen fossilführenden Horizonte, an denen namentlich die liegende Partie der Magerkohlen reich ist, und die bedeutenden Sandstein- bezw. Konglomeratbänke angegeben.

Mit den widerstandsfähigen letztgenannten Schichten hat es ausserdem eine besondere Bewandtnis. Zwischen der geologischen Oberflächen- und der Flözkarte, die sich ergänzen, war eine leicht verständliche Verbindung zu schaffen, wenn die Oberflächenkarte dem Bergmann von Nutzen sein sollte. Da es unmöglich ist, an der Tagesoberfläche, da wo das prod. Karbon ansteht, Flöze zu verfolgen, mussten einige besonders widerstandsfähige Sandstein- und Konglomeratbänke, die an der Tagesoberfläche dadurch, dass sie Rücken oder Terrainkanten bilden, leicht zu verfolgen und an denen durch die Seitenverschiebung der Teile auch die Querverwerfungen zu erkennen sind, als Verbindungsglied zwischen Oberflächen- und Flözkarte benutzt werden. Diese Sandsteinpacken — nicht alle sind widerstandsfähig genug, um an der Oberfläche herausmodelliert zu werden — wurden mit den entsprechenden Packen unter Tage identifiziert und in bezug auf ihre Lage zu den Leitflözen mit bestimmten Buchstaben sowohl auf der Oberflächen- als auf der Flözkarte bezeichnet. Da die Flöze nach diesen Sandsteinen leicht zu finden sind, kann der Bergmann, wenn er sich nur einigermassen einarbeitet, in den Gebieten, wo Karbon die Oberfläche bildet und noch keine unterirdischen Aufschlüsse vorhanden sind, die Tektonik an der Oberfläche

studieren und seine Schlüsse auf den Verlauf der Sattel- und Muldenlinien, Störungen usw. im Niveau einer bestimmten Sohle ziehen.

Auf den drei fraglichen Blättern der Flözkarte sind nun zur Darstellung gebracht worden (und zwar die Sandsteinbänke auf grössere oder geringere streichende Erstreckung):

Flöz Zollverein I.

Versteinerungsführender Horizont unmittelbar im Hangenden von Flöz Catharina.

Flöz Catharina.

SLC Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Catharina.

SHP Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Präsident.

Flöz Präsident.

SLP Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Präsident.

SLP_1 Sandsteinbank ca. 50 m im Liegenden von Flöz Präsident.

SHS Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Sonnenschein.

Flöz Sonnenschein.

SLS Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Sonnenschein.

SLS_1 Sandsteinbank ca. 10 m im Liegenden von Flöz Sonnenschein.

Flöz Finefrau.

CLF Konglomeratbank ca. 40 m im Liegenden von Flöz Finefrau.

SHM Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden von Flöz Mausegatt.

Flöz Mausegatt.

SLM Sandsteinbank unmittelbar im Liegenden von Flöz Mausegatt.

SLM_1 Sandsteinbank ca. 100—108 m im Liegenden von Flöz Mausegatt.

SHH_2 Sandsteinbank ca. 120—140 m im Hangenden vom Hauptflöz.

SHH_1 Sandsteinbank ca. 40—70 m im Hangenden vom Hauptflöz.

SHH Sandsteinbank unmittelbar im Hangenden vom Hauptflöz.

Versteinerungsführender Horizont unmittelbar im Hangenden vom Hauptflöz.

Hauptflöz.

SLH Sandsteinbank ca. 50 m im Liegenden vom Hauptflöz.

Versteinerungsführender Horizont unmittelbar im Hangenden von Flöz Wasserbank.

CLW Konglomeratbank ca. 40 m im Liegenden von Flöz Wasserbank.

SLW Sandsteinbank ca. 220 m im Liegenden von Flöz Wasserbank.

LS_2 Sandsteinbank ca. 330 m im Hangenden von Grenzbank LS gegen das Flözleere.

LS_1 Sandsteinbank ca. 200 m im Hangenden von Grenzbank LS.

LS Sandsteingrenzbank gegen das Flözleere.

Zur vollständigen Klarstellung der Lagerungsverhältnisse wurden durch jedes Blatt 3—4 Profile gelegt, die auf besonderen Profiltafeln veröffentlicht werden. Die Profillinien sind sowohl auf der geologischen als auf der Flözkarte angegeben und ermöglichen eine schnelle Orientierung. Die Trennung des wirklich Beobachteten vom Konstruierten (ausgezogen bezw. gestrichelt) gibt den Karten einen dauernden Wert.

Im Liegenden des Produktiven folgt im Süden in konkordanter Lagerung das Flözleere. Der Name „Flözleerer Sandstein“ ist zu vermeiden, da gerade das plötzliche Zurücktreten harter Sandsteinbänke charakteristisch

für das Flözleere Westfalens ist. Von Interesse ist seine Grenze gegen das Produktive. Früher nahm man als Grenze das letzte Flöz an, d. h. eine Schicht, die man an der Tagesoberfläche nur bisweilen unter besonders günstigen Umständen verfolgen kann. Die Magerkohlenpartie ist aber nicht nur ausgezeichnet durch das Auftreten der liegendsten Flöze, sondern auch durch die Häufung ganz gewaltiger Werksandsteinkomplexe, welchen die Ruhrkohlensandsteinindustrie ihr Emporblühen verdankt. Sehen wir uns im Gegensatz hierzu das Flözleere an, so finden wir nur milde Schiefertone mit charakterlosen, wenig mächtigen Sandsteinlagen, die infolge ihrer geringen Widerstandsfähigkeit gegen die Verwitterungseinflüsse — sie haben häufig karbonatisches Bindemittel — nur in den seltensten Fällen als Bausteine verwandt werden können. Die Werksandsteine sind also auf das produktive Karbon beschränkt, und da die letzte Werksandsteinbank noch im Liegenden des letzten Flözes liegt — auf den genannten Blättern ist das Flöz geknüpft an die vorletzte Werksandsteinbank — ist es logisch, den Schnitt an die Basis der letzten Werksandsteinbank zu legen. Diese naturgemässe Grenze hat ausserdem den Vorteil, dass sie auch an der Tagesoberfläche zu verfolgen ist.

Bis jetzt können wir im Flözleeren eine hangende Schiefertonpartie mit milden, bunt verwitternden Schiefertonen von einer liegenderen aus einer Wechsellagerung von Schieferton und milden Sandsteinbänken bestehenden auf grössere streichende Entfernungen unterscheiden. In dem Profil Kaisberg-Haspe kommen zu diesen beiden Stufen im Liegenden ein Goniatiten führender Horizont, der in der Ziegelei von Haspe aufgeschlossen ist, und ein ausserordentlich pflanzenreicher, den die nördlichste Bahnstrecke von Hagen nach Haspe anschneidet. Bei Haspe sind die Schichten durch die Ennepetalverwerfung abgeschnitten, so dass wir hier den liegendsten flözleeren Komplex nicht kennen; da auf dem südlichen Ufer des Tales im allgemeinen Lenneschiefer ansteht, fehlen hier

auch das Oberdevon und das obere Mitteldevon. Man dürfte kaum fehlgehen, wenn man das Ennepetal als eine Grabenversenkung ansieht.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Verwerfungen des produktiven Karbons auch in das Flözleere hineinsetzen. Das ergibt schon die Zerstückelung der letzten Werksandsteinbank, wie sie uns auf Blatt Hörde, östlich von Westhofen, entgegentritt. Das eine Ruhrtalweitung darstellende flache Gelände nördlich von Schwerte, in dem die Ruhrterrassen zu besonders schöner Entwicklung kommen konnten, verdankt seine Entstehung dem nördlichen Zurückspringen des produktiven Karbons zwischen zwei bedeutenden Querverwerfungen, die weit in das Flözleere hinein zu verfolgen sind. Die petrographische Gleichförmigkeit der hangenden flözleeren Schichten und die milde Beschaffenheit der eingelagerten Sandsteine des zweiten Horizontes erschweren im allgemeinen das Erkennen der Querverwerfungen an der Tagesoberfläche.

Auch Überschiebungen gibt es in grosser Zahl im Flözleeren. Während aber die Faltung im prod. Karbon flachere Mulden und Sättel mit bedeutend wirkenden streichenden Verwerfungen erzeugte, haben wir im Flözleeren infolge der milden Beschaffenheit der flözleeren Gesteine eine Unzahl von ausserordentlich steilen Sätteln und Mulden mit vielen gering wirkenden Überschiebungen.

Zum Schluss sei es mir vergönnt nur wenige Worte über die Abhängigkeit der Oberflächenformen vom geologischen Bau hinzuzufügen. Geht man von der Zeche Minister Achenbach über Dortmund, Löttringhausen, Herdecke nach Haspe, so trifft man alle oben behandelten geologischen Schichten an. Der Lösslehm und die Kreide bilden eine fast ebene, nach Süden flach ansteigende Fläche, in welche das diluviale Tal unmittelbar nördlich von Dortmund flach eingeschnitten ist. Bei Löttringhausen erreicht man die südliche Lössgrenze; da die südliche Kreidegrenze, vom Lösslehm verhüllt, schon viel weiter

im Norden bei der Zeche Friedrich Wilhelm liegt, folgt bei der Zeche Gottessegen auf den Lösslehm das produktive Karbon, in dem die Sandstein- und Konglomeratbänke von Querverwerfungen zerrissene, ostnordöstlich streichende Rücken bilden, während die Schieferpacken flachen, parallel streichenden Senken entsprechen. Die Mulden und Sättel prägen sich überall da aus, wo gleichmässige petrographische Verhältnisse auf grösserem Gebiete vorliegen, z. B. die Mulde nördlich der Hohensyburg und diejenige, in der die Zeche Gottessegen baut. Bei Herdecke durchquert man das Ruhrtal mit seinen Terrassen, von denen die westlich vom Nordbahnhof angeschnittene besonders in die Augen fällt: am Kaisberg auf dem südlichen Ruhrufer ist das letzte Flöz und die noch weiter im Liegenden befindliche letzte Werksandsteinbank aufgeschlossen: dann folgt am Südabhang des Kaisberges das Flözleere zunächst als flache Senke mit Schottern — ein altes Verbindungstal zwischen Volme und Ruhr, welches südlich vom Kaisberg verläuft —; sie entspricht der hangenden aus weichen Schiefertonen bestehenden Partie des Flözleeren, und darauf folgt der Höhenrücken, der Herdecke-Vorhalle von Haspe trennt, und der seine Herausmodellierung den Sandsteineinlagen verdankt, welche die zweite Stufe des Flözleeren charakterisieren. Dieser Rücken wird nördlich Haspe durch die Ennepetalverwerfung unvermittelt abgeschnitten.

Das fragliche Gebiet zeigt also in besonders markanter Weise, dass die Oberflächenformen ein Produkt der Tektonik und der petrographischen Beschaffenheit der gesteinsbildenden Schichten sind.

Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens.*)

Von

Dr. Müller,

Kgl. Landesgeologen in Berlin.

Die genauere Kenntnis der das niederrheinisch-westfälische Steinkohlengebirge deckenden Gebirgschichten reichte bis nahezu zum Schluss des vorigen Jahrhunderts nur soweit, als die Tiefbauanlagen der Kohlenindustrie vorgerückt waren. Man wusste zwar, dass zwischen die, namentlich durch die Untersuchungen Becks, Römers, Strombecks und Schlüters bekannt gewordenen Schichten der Oberkreide und des Karbons sich noch ältere Schichten nach Norden und Nordwesten einschieben, jedoch waren die durch Tiefbohrungen aufgeschlossenen Sedimente infolge des Standes der damaligen Bohrtechnik nur schwer stratigraphisch festzulegen. Man wusste nicht, ob das erbohrte „rote Gebirge" der Dyas oder Trias angehöre.

Es erregte daher s. Z. ein gewisses Aufsehen, als durch eine Arbeit von Cremer [1]) und durch einen Vor-

---

*) Der Vortrag ist auch erschienen in: Glückauf, Berg- und hüttenmännische Zeitschrift, Jahrg. 40, Essen 1904.

1) Verh. naturh. Vereins. 1898. S. 63.

trag von Holzapfel[1]) uns genauere Kunde von dem Vorhandensein des Zechsteins und der Trias im nordwestlichen Teile des Ruhrkohlengebietes wurde. Diese Mitteilungen waren zum Teil unklar gehalten, oder noch nicht für die breitere Öffentlichkeit bestimmt gewesen und deshalb nur unvollkommen wiedergegeben. Es war deshalb mit Freude zu begrüssen, als zum ersten Male durch die Arbeit von Middelschulte festgestellt wurde, welche Glieder der Trias- und Dyasformation im nordwestlichen Westfalen und am Niederrhein auftreten.

Er fand jedoch nicht überall mit seiner Gliederung Anklang, man bezweifelte vielfach seine Deutungen, vor allem bezweifelte man das Vorhandensein des Kupferschiefers und des Unteren Zechsteins. Ich war jedoch in der glücklichen Lage, kurz darauf das Vorhandensein des Kupferschiefers und unteren Zechsteinkalks nachweisen zu können. Letzteren fand ich zuerst in der Tiefbohrung Springsfeld XVII[2]), während die Leitfossilien des Kupferschiefers auf Zeche Gladbeck Schacht II konstatiert wurden. Später wurde er noch vielfach nachgewiesen, z. B. auf Zeche Moltke, wo man trefflich erhaltene Exemplare von *Palaeoniscus Freieslebeni* u. s. f. gesammelt hat. In fast allen Bohrungen, in denen Zechstein durchsunken wurde, stiessen wir auch auf Kupferschiefer. Nur in den Bohrungen Springsfeld XVII und XVIII ist er von mir nicht beobachtet worden. Es kann jedoch sein, dass er in der erstgenannten Bohrung beim Bohren zerrieben ist, während in der zweiten der Kupferschiefer überhaupt nicht zur Ablagerung gekommen ist. Über dem Kupferschiefer folgte in den Gladbeck-Schächten sowohl als auch auf Zeche Moltke zunächst ein heller, dünnbankiger Kalkstein, der ausser *Fenestellen* noch *Ulmannia Bronni* führt, und dann ein poröser Kalk, der hier und da sich noch durch die Führung von Kupfererzen auszeichnet. In

1) Zeitschrift für pr. Geol. 1899. S. 50.
2) Zeitschrift für prakt. Geologie. 1900. S. 385 ff.

Schacht II von Gladbeck folgten hierüber dolomitische Kalke und Rauchwacke, so dass hier noch der mittlere Zechstein entwickelt sein dürfte. Das Konglomerat fehlt dortselbst, der Kupferschiefer legt sich direkt diskordant auf das Karbon auf. Nach Middelschulte findet man in Schacht I noch eine ca. 1 m mächtige Anhydritbank; dass diese schon dem oberen Zechstein angehört, ist die natürlichste Auslegung. Bemerkenswert ist die Zusammensetzung des Konglomerats der Zeche Graf Moltke. Neben abgerundeten Quarz- und Toneisensteinstücken finden sich auch Kalkgerölle, die, nach einer Koralle (*Chaetetes*) zu schliessen, dem Kohlenkalk entstammen. Der nächste Kohlenkalk liegt ca. 25—30 km südlich von Gladbeck. Da nun die Konglomerate bei marinen Sedimenten sich stets nur in unmittelbarer Nähe der Küste ablagern, so ist das Zechsteinkonglomerat ein Flussabsatz. Versteinerungen, die für eine marine Bildung der Konglomerate sprechen könnten, sind bisher nirgends gefunden, so dass es mit dem Kupferschiefer sich seiner Entstehung nach mehr an das Rotliegende anschliessen würde. Soweit der Zechstein der Grubenaufschlüsse.

Es würde zu weit führen, wenn ich jede Bohrung, in der Zechstein konstatiert ist, besprechen wollte, vielmehr muss ich mich darauf beschränken, eine Generalübersicht zu geben.

Die folgenden Bohrungen erläutern am besten die Entwicklung des Zechsteins im fraglichen Gebiet.

Springsfeld XVII, Kirchhellener Heide.

Bohrprofil von 428 m bis 503 m.

	428 m
Riffkalk	5 m
Dolomitischer Kalk	70 m
Konglomerat	0,5 m
	503 m

Springsfeld XVIII, Dorstener Heide.

		674 m
Rote Letten	25	m
Plattendolomit	1	m
Letten	1	m
Anhydrit	1	m
Letten	3	m
Poröser Kalk	1	m
Sandstein, unten konglomeratisch	6	m
		712 m

Fürst Leopold III bei Hervest.

		706,8 m
Anhydrit	10,9	m
Anhydrit mit roten und dunklen Schieferletten	2,3	m
Anhydrit mit dunklen Schieferletten	19,2	m
Zechsteinkalk	4,3	m
Kupferschiefer	1,5	m
		745 m

Wemb bei Kevelaer.

		652 m
Rote Letten	7	m
Plattendolomit	1	m
Bunte Letten	4	m
Gips	6	m
Bunte Letten mit Gipsschnüren	30	m
Rötlicher Sandstein mit anhydrit. Bindemittel	5	m
Letten mit Anhydrit	3,5	m
Anhydrit	0,5	m
Dolomit mit *Lingula sp.*	2	m
Rötlich-grauer Sandstein mit Letten	6	m
Letten	5	m
Kalk, sehr fossilreich	14	m
Schieferton mit Kalksteinbanken	11	m
Rötlicher Schieferton	40	m
Kupferschiefer	1	m
Konglomerat	1,5	m
		802 m

Hülm bei Goch.

		916 m
Rote Letten mit Gips	4,5	m
Plattendolomit	0,5	m
Rote und blaue Letten mit Gips und Anhydrit	21	m
Rote Letten mit Anhydritlagen	25	m
Blaue Letten mit Anhydritbändern	18	m
Anhydrit	13	m
Letten mit dünnen dolomitischen Lagen	3	m
Bunte Letten mit Anhydritlagen	9	m
Dünnbankiger Kalk	2	m
Schieferton mit sandigen Bänken	38,5	m
Kupferschiefer	0,5	m
		1051 m

Weselaue.

		986,5 m
Bunte Letten m. Gipsknollen u. Anhydritbändern	29	m
Gips	2	m
Gelber bituminöser dichter Dolomit	4,5	m
Blaue Letten	2	m
Anhydrit	0,7	m
Blaue und rote Letten	9	m
Blauer, oben löchriger Anhydrit	10	m
Bunte Letten	2	m
Löchriger Anhydrit	0,8	m
Bunte Letten (Salzton)	7	m
Unreines Steinsalz mit Lagen v. reinem Steinsalz	43	m
Kalisalz mit Steinsalz in Wechsellagerung ca.	63	m
Reines Steinsalz, von rötlichen Steinsalzbändern durchzogen	18	m
Reines Steinsalz	21	m
Steinsalz, von Anhydrit und unten von roten Tonschnüren durchzogen	9	m
Anhydrit mit Stinkkalkbänken	6	m
Schieferton mit Stinkkalkbänken	9	m
Kupferschiefer	0,5	m
		1238 m

Es sind nicht alle zur Verfügung stehenden Profile hier beschrieben, sondern nur solche, die im Zusammenhang mit den oben besprochenen Grubenaufschlüssen dartun, wie verschiedenartig der Zechstein entwickelt ist. Wir sehen daraus, dass im Unteren Zechstein die küstennahen Ablagerungen als Kalke, dolomitische Kalke, Riffkalke, Mergelschiefer und Rauchwacken entwickelt sind. Je mehr wir uns jedoch von der Küste entfernen, treten Schiefertone mit Kalkbänken (Stinkkalke) und auch Anhydrite an ihre Stelle; dahingegen ist sowohl in den küstennahen Bildungen, wie weiter nach dem Innern des Zechsteinbeckens der Obere Zechstein als Letten mit Anhydrit- und Gipsbänken entwickelt. In einer Bohrung bei Kevelaer (Wemb) schieben sich im Oberen Zechstein rote Sandsteinbänke mit anhydritischem Bindemittel ein. In der litoralen Facies ist der obere Dolomit als Plattendolomit entwickelt, während dort, wo sich schon Steinsalz mit Kalisalzlagen einschiebt, der bituminöse gelblichgraue Dolomit nicht gebankt ist. Kein Bohrloch stimmt mit dem anderen überein, und eine exakte Gliederung ist schwer durchzuführen. Vor allen Dingen ist es unmöglich, die Formation in drei Stufen zu zerlegen, und nur die Trennung in Oberen und Unteren Zechstein leicht durchzuführen, indem man als Oberkante des Unteren Zechsteins entweder die Unterkante des Salzlagers bezw. die obersten Kalkbänke annimmt.

Der Fossilienreichtum gibt in manchen Bohrungen nichts dem des thüringischen Zechsteins nach, dem er auch petrographisch sehr nahe steht.

Der Buntsandstein geht entweder allmählich in den Zechstein über, oder es ist leicht eine scharfe Grenze zwischen beiden zu ziehen. In letzterem Falle handelt es sich meist um die randlichen Bildungen, wo sich der mittlere Buntsandstein mit einem groben Konglomerat direkt auf den Zechstein legt. Dieses meist weissgraue Konglomerat wird nach dem Innern des Buntsandsteinbeckens feinkörniger, gibt dann jedoch stets eine vorzügliche

Grenze gegen den Unteren Buntsandstein, so in den Bohrlöchern zwischen Wesel und Rees, ab. Nirgends ist mir bisher ein Fall bekannt geworden, wo sich der Bundsandstein direkt auf das Karbon aufgelagert hat, vielmehr stets auf die Dyas. Dagegen sind wohl Fälle bekannt, wo die obere Kreide sich direkt auf den Zechstein, sogar Unteren Zechstein, lagert, so cenomaner Grünsand und Maastrichter Kalk bei Hervest-Dorsten und im Üdemer Bruch zwischen Weetze und Üdem. Denn das Alter des Mendener Konglomerats ist bis heute noch nicht geklärt, wenn auch seine Zugehörigkeit zur Dyas wahrscheinlich ist. Wo der Untere Buntsandstein sich einschiebt, pflegt auch der Obere vorhanden zu sein. Bei Ochtrup und in der Bohrung Eibergen in Holland führt der Untere Buntsandstein wie am Harzrande Rogensteinbänke, in den übrigen Bohrungen ist er durch ein kalkiges Bindemittel, welches nach der Basis vielfach einem anhydritischen Platz macht, ausgezeichnet. Jedoch auch der Mittlere Buntsandstein hat stellenweise ein kalkiges Bindemittel, je mehr wir uns vom Rande der Triasbucht entfernen. Hier ist der ganze Buntsandstein durch Gipsführung ausgezeichnet; der Gips ist entweder in Knauern in den Letten, ja Sandsteinbänken ausgeschieden, oder er bildet das Bindemittel für letztere. Im Oberen Buntsandstein kommt in der Regel geschlossener Anhydrit vor, der in der Bohrung Heelden bei Isselburg 8 m mächtig wurde, ohne hier wie bei Vreden ein Steinsalzlager abzuschliessen. Auch sonst hat man in den Bohrungen, in denen Rötgips erbohrt wurde, nirgends mehr Steinsalz konstatiert, im Gegensatz zu dem Röt der Lüneburger Heide, der stets Steinsalz, ja Kalisalz führt.

Bemerkenswert ist noch das Auftreten von feinschiefrigen, tonigen Kalkbänken an der oberen Grenze des Röt, die z. B. in der Bohrung Weselaue 75 m mächtig werden und dann noch von roten und blauen Mergeln mit Gipsbänken und -Schnüren (78 m mächtig) überlagert werden.

Fossilien konnte ich bisher mit Ausnahme von *Myophoria vulgaris* und *Lingula tenuissima* im Röt nirgends nachweisen. Die grösste mir bekannte Gesamtmächtigkeit des Buntsandsteins betrug 750 m.

Der Muschelkalk ist in den Bohrungen bei Vreden und Wesel beobachtet worden. Abgesehen von vereinzelten Kernstücken, die mir von Bergassessor Hundt aus einer Bohrung bei Friedrichsfeld südlich Wesel zugeschickt wurden, habe ich den Muschelkalk nur in der Bohrung Weselaue nördlich Wesel genauer untersuchen können. Die Transgression des oligocänen Tertiärmeeres hatte hier an einer 1,70 m mächtigen Oolithbank mit *Myphoria vulgaris* Halt gemacht. In dem oligocänen Grünsande fanden sich zahlreiche Gerölle des oolithischen Kalkes. Die dann folgenden grauen Mergelschiefer führten festere Kalkbänke und schlossen unten mit einer ca. 3 dm starken Kalkkonglomeratbank ab, unter der die bunten Rötmergel folgten. Von dem ganzen Unteren Muschelkalk waren nur noch 18,4 m erhalten geblieben. Der Muschelkalk der Friedrichsfeld-Bohrung war mächtiger, da in dieser noch Schaumkalk und die Mergel des Mittleren Muschelkalks mit Steinsalzpseudomorphosen vorkamen. Jedoch kann ich über die Gesamtmächtigkeit und Entwicklung des Muschelkalks dieser Bohrung keine Angaben machen, da ich die ganze Bohrkernfolge nicht kennen gelernt habe. Das schon seit längerer Zeit bekannte Auskeilen des deutschen Muschelkalkes nach Nordwesten hin scheint jedoch den gesamten Muschelkalk zu umfassen und nicht etwa einzelne Stufen desselben betroffen zu haben. Denn bei Ochtrup findet man ebenfalls über dem Wellenkalk noch die Mergel und Zellendolomite des Mittleren Muschelkalks, wenn auch der Obere Muschelkalk bisher noch nicht gefunden ist.

Der Keuper ist zur Zeit nirgends erbohrt und zu Tage tretend beobachtet worden. Was als solcher auf der Dechenschen Karte links der Ems verzeichnet war, gehört durchweg dem Buntsandstein an.

Der Jura war bisher mit Sicherheit nur in einer

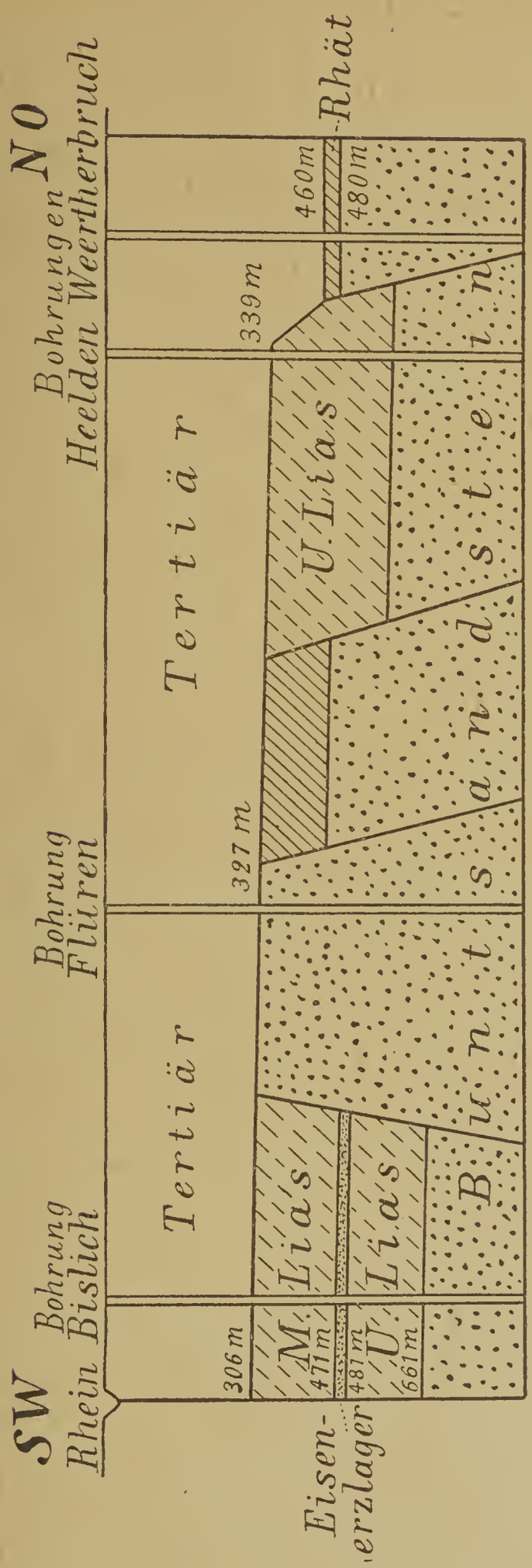
Bohrung bei Lünten durch Schlüter nachgewiesen; denn das Auftreten von Posidonienschiefer bei Weseke scheint mir noch zweifelhaft zu sein. Bei Lünten wurden die Angulatenschichten angetroffen. Derselbe Horizont wurde von mir 1902 in einer Bohrung bei Eibergen festgestellt. Hier schlossen die Liasschichten mit Gryphitenkalk ab. Da nur ca. 20 m des Unteren Lias mit der Krone durchbohrt wurden, so ist die Gesamtmächtigkeit in diesem Bohrloch nicht nachzuweisen, jedoch dürfte sie 60 m nicht überschreiten. Am mächtigsten ist der Lias in der Bohrung Bislich bei Xanten entwickelt, wo er ca. 355 m mächtig ist, von denen 190 m auf den Unteren und 165 m auf den Mittleren Lias entfallen.

An der oberen Grenze des Unteren Lias findet sich ein oolithisches Eisensteinlager, dessen Mächtigkeit 8 bis 10 m betragen dürfte. Die auf dieses Lager gesetzten Hoffnungen haben sich leider nicht erfüllt, da es nach Osten durch eine Verwerfung abgeschnitten ist, welche, nach den Bohrungen im Wertherbruch Empel, Rees und Heelden zu schliessen, von Wesel nach Rees verlaufen dürfte. Der Rhein fliesst hier also in einer SO—NW streichenden Grabenversenkung. Da im Wertherbruch die Oberkante des Rhät bei 460 m liegt, bei Bislich die Unterkante des Unteren Lias bei 660 m und bei Heelden südwestlich Isselburg bei 566 m, so dürften die Dyas, Trias und der Lias durch parallel streichende Verwerfungen in Bruchfelder zerlegt sein. Sowohl Lias wie Trias und Dyas liegen söhlig oder wenigstens nahezu söhlig. Dasselbe gilt jedoch auch, soweit mir die Bohrungen zugänglich gewesen sind, vom Karbon, so dass die Annahme nahe liegt, dass auf den nach Schluss der Karbonzeit gebildeten Störungen die Krustenbewegung weiter vor sich gegangen ist. Hierfür spricht vor allem auch der Umstand, dass man in naheliegenden Kohlenbohrungen mit verschiedenartigem Deckgebirge am Niederrhein, trotzdem das Gebirge wenig oder gar nicht gefaltet ist, sehr verschiedenwertige Kohlenpartien antrifft.

Dass man in den Bohrungen bei Heelden und Empel wider Erwarten kein Eisenerz mehr angetroffen hat, trotzdem hier der Lias noch ziemlich mächtig war (227 m), liegt an der Tatsache, dass hier die Liastransgression mit weit älteren Schichten einsetzte, und somit die höheren Schichten des Unteren Lias den tertiären Meeresfluten zum Opfer fielen. Ob auf dem beigefügten schematischen Profil (s. Fig.) die Tertiärdecke durchweg richtig angegeben ist, lasse ich dahingestellt. Bei dem Rapidbohrverfahren ist die genaue Festlegung der Grenze unmöglich.

Nirgends sind bisher in den Bohrungen am Niederrhein Oberer Lias, Brauner und Weisser Jura gefunden. Die auf der Dechenschen Karte verzeichneten Fundorte von Weissem Jura westlich der Ems gehören durchweg dem Muschelkalk an. Ebensowenig ist in den Bohrungen am Niederrhein Untere Kreide, Wealden ausgenommen, beobachtet.

Die Obere Kreide wird leider bei den Bohrungen meistens durchstossen, und nur dort, wo eine mächtige Tertiärdecke darüber liegt, kann man auf ein einigermassen vollständiges Profil rechnen. Von den zahlreichen Bohrungen, die im Winter und Frühling 1903 bei Goch gestossen sind, hat denn auch nur die Bohrung Hülm I ein nahezu vollständiges Profil der oberen Kreide gegeben. Sie beginnt dort mit dichten, z. T. sehr harten Kalken, die ich schon früher mit den Kalken von Vetschau parallelisiert habe. Zwischen den einzelnen Kalkbänken liegen glaukonitische, sandige Mergel, ja reine glaukonitische Sande. Die im Liegenden folgenden Mergel sind fast durchweg glaukonitisch, und es hat nicht jene feine petrographische Nüancierung Platz gegriffen, die es uns im Osten des Münsterschen Kreidebeckens möglich macht, selbst nach den Bohrprofilen die Mächtigkeit der einzelnen Horizonte annähernd genau festzulegen. Wohl konnte ich in der insgesamt 230 m mächtigen Oberkreide bei Hülm durch das Auffinden von *Inoceramus cardissoides* und *Inoceramus labiatus* die Grenzen zwischen Cenoman,


SW
Rhein
Bohrung Bislich
Bohrung Flüren
Bohrungen Heelden Weertherbruch
NO
Tertiär
Tertiär
306 m
471 m
481 m
661 m
M. Lias
U. Lias
Bunt sandstein
327 m
U. Lias
339 m
460 m
480 m
Rhät
Eisen-erzlager

Turon und Senon feststellen. Aber die hier noch zu unterscheidenden Horizonte waren nicht weiter durchführbar. In einer Bohrung bei Uedem (Uedemer Bruch) legte sich die Mukronatenkreide direkt auf Unteren Zechstein, während bei Elmpt die Maastrichter Tuffkreide sich mit einer 0,5 m starken Quarzsandkonglomeratschicht dem Karbon auflagert. Die Tuffkreide wird abgeschlossen von dichten, sehr harten Kalken, die denen bei Uedem, Goch und Hassum zu parallelisieren sind. Zwischen den einzelnen Bänken lag milde tuffige Kreide, so dass die Zugehörigkeit des Vetschauer Kalks zur höher liegenden Stufe der Maastrichter Kreide erwiesen sein dürfte. Bei Kevelaer wurde in einer Bohrung noch der Aachener Grünsand unter dem Maastrichter Kalke beobachtet. Bemerkt sei noch, dass die Oberkante der Kreide zwischen Weeze und Haus Hamm nordwestlich Hassum nahezu bei derselben Teufe unter N. N. liegt.

Das Tertiärgebirge ist bei dem üblichen Bohrverfahren natürlich am wenigsten gut bekannt geworden. Kommen doch Tagesleistungen bis 250 m in den oberen Teufen vor, so dass man nie genau weiss, aus welcher Teufe das etwa durch Zufall noch nicht zerstossene und herausgespülte Fossil stammt. Am besten war noch das Profil von Flüren und Weselaue, wo man zufällig einmal Kern gebohrt hatte und Tonmergel mit *Leda Deshayesiana* zu Tage gefördert hatte. Ob jedoch noch ältere als unteroligocäne Schichten zwischen Wesel und Emmerich auftreten, bezweifle ich, da hierzu die Zunahme der Tertiärdecke zu gering ist. Linksrheinisch bei Hassum wäre dies immerhin möglich.

Dass man in verhältnismässig kurzer Zeit zu solchen z. T. überraschenden Aufschlüssen über den Aufbau des niederrheinisch-westfälischen Steinkohlengebirges und seiner Decke gekommen ist, verdanken wir dem Entgegenkommen der Bohrgesellschaften, in Sonderheit der Deutschen Tiefbohrgesellschaft, Lubisch, Rheinpreussen und vor allen Dingen der Internationalen Bohrgesellschaft, denen ich

auch an dieser Stelle meinen herzlichsten Dank ausspreche. Im Anschluss an die geologische Untersuchung der erbohrten Profile ist natürlich ein Austausch der Gedanken eingetreten. Die hierbei von dem Geologen gegebenen Ratschläge können natürlich dann nicht von Erfolg begleitet sein, wenn die Natur durch Verwerfungen einen Strich durch die Schlussfolgerungen macht. Aus der Praxis weiss jedoch der Bohrtechniker selbst zur Genüge, dass der Geologe nicht alle Vorfälle voraussehen kann, befolgt deshalb vielfach auch nicht die Ratschläge des Geologen und geht mit Wagemut an Bohrungen heran, die er besser unterliesse (Geseke).

Wäre aber andererseits dieser Wagemut nicht, so hätten wir nicht die schönen Aufschlüsse für die Wissenschaft, vor allen Dingen aber auch nicht den Kohlenreichtum, der jetzt in Westfalen nachgewiesen ist. Ich schliesse mit dem Wunsche, dass die Bohrgesellschaften auch weiterhin von Glück begünstigt werden, zum Wohle unserer Provinzen Rheinland und Westfalen und zum Wohle unseres Vaterlandes.

Über einige seltene Farne vom Hohen Venn.

Von

Professor Dr. **G. Dewalque** in Lüttich.

Zu der interessanten Notiz von Dr. H. Fischer über Die Farne vom Hohen Venn wünsche ich einige Worte hinzufügen zu können.

Botrychium lunaria habe ich in den Wiesen auf der Hochebene zwischen den Ruinen von Reinhardstein und G'doumont angetroffen.

Osmunda regalis habe ich bei La Gleize südlich von Spa und bei Francheville südöstlich von Stavelot, ein halbes Kilometer von der Grenze gefunden.

Cryptogramme crispa ist mir bekannt in dem letzten, seit undenklicher Zeit aufgegebenen Dachschieferbruch von Vielsalm, wo sie von F. Crépin angetroffen wurde.

Vor zwei Jahren wurde sie am selben Orte von Herrn Paulet, Präparator der Botanik an der Universität zu Lüttich, wiedergefunden.

Sachregister

zu den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins. Jg. 61, 1904.

Bergrutsch bei Godesberg 9
Brilon, Labradorphorphyre . 59
Buntsandstein im Becken v. Münster 204
Cryptogramme crispa im Venn 3, 212
Diabas v. Brilon 63
Diabasporphyrite v. Brilon . 65
Diluvium bei Godesberg . 9
— im Ruhrkohlenbecken . 179
Eiszeitrelikt: Chryptogramme crispa 4, 212
Farne im hohen Venn . 1, 212
Flözkarte, westfälische . . 190
Geschlechtsorgane der Süsswassertricladen . . . 27
Godesberg, Bergrutsch . . 9
Grünstein v. Brilon . . . 59
Hohes Venn. Farne . . 1, 212
Hundsrück, Polycelis cornuta 137
Hungerzustand, Einfluss desselben auf die Organe der Strudelwürmer . . 27
Jura im Becken v. Münster 206
Karbon im Ruhrkohlenbecken 186, 199
Kreide im Ruhrkohlenbecken 184, 208
Kupferschiefer im Ruhrkohlenbecken 200
Labradorporphyre v. Brilon 59
Lycopodium im Hohen Venn 7
Mandelstein v. Brilon . . 59
Montjoie. Farne 1
Münster, Becken v. . 179, 199
Muschelkalk im Becken v. Münster 206
Neuseeland, Vulkane. . . 37
Polystichum lonchitis bei Montjoie 3
Porphyr v. Brilon 59
Ruhrkohlenbecken . 179, 199
Schalstein v. Brilon . . . 59
Siebengebirge, Strudelwürmer 125
Strudelwürmer, Geschlechtsorgane 27
— Wanderungen 103
Süsswassertricladen . . 27, 103
Tertiär bei Godesberg . . 9
— im Becken v. Münster . 210
Venn, Hohes. Farne . 1, 212
Vulkane v. Neuseeland . . 37
Wanderungen der Strudelwürmer 103
Zechstein im Ruhrkohlenbecken 199

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

06
H
61 2

Verhandlungen

des

naturhistorischen Vereins

der

preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.-Bezirks Osnabrück.

UNIVERSITY OF ILLINOIS LIBRARY
NOV 13 1922

Einundsechzigster Jahrgang, 1904.

Zweite Hälfte.

Mit 10 Textfiguren.

Bonn.

In Kommission bei Friedrich Cohen.

1905.

Folgende im Verlag unseres Vereins erschienene Schriften und Karten können an unsere Mitglieder bis auf weiteres zu den beigefügten herabgesetzten Preisen portofrei abgegeben werden.

Bestellungen bitten wir direkt an den Schriftführer zu richten. Bei Bezug durch die Buchhandlung von Fr. Cohen in Bonn werden die voranstehenden Ladenpreise berechnet.

Bösenberg. Die Spinnen der Rheinprovinz. Mit 1 Tafel. Bonn 1899. Ladenpreis Mk. 1,50 . . . . . Mk. 1,—

Brücher. Der Schichtenaufbau des Müsener Bergbaudistriktes, die daselbst auftretenden Gänge und die Beziehungen derselben zu den wichtigsten Gesteinen und Schichtenstörungen. Mit 2 Tafeln und 5 Textfiguren. Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,50

v. Dechen. Sammlung der Höhenmessungen in der Rheinprovinz. Bonn 1852. Lpr. Mk. 1,20 . . . . . „ 0,75

— Leopold von Buch. Sein Einfluss auf die Entwickelung der Geognosie. Bonn 1853. Lpr. Mk. 0,80 . . . „ 0,50

— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. 1. Aufl. Bonn 1861. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50

— Geognostischer Führer zu dem Laacher See und seiner vulkan. Umgebung. Bonn 1864. Geb. Lpr. Mk. 4,50 „ 3,—

— Geologische Uebersichtskarte der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, 1:500000. 1. Aufl. Berlin 1866. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,—

Elbert. Das untere Angoumien in den Osningbergketten des Teutoburger Waldes. Mit 4 Tafeln und 14 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. Mk. 3,— . . . . . „ 2,—

Follmann. Hystricrinus Schwerdii Follm. Eine neue Crinoidenart aus den oberen Koblenzschichten. Mit 1 Tafel. Bonn 1901. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,—

Goldfuss. Beiträge zur vorweltlichen Fauna des Steinkohlengebirges. Mit 5 Tafeln. Bonn 1847. Lpr. Mk. 2,50 „ 1,50

Hildebrand. Flora von Bonn. Bonn 1866. Lpr. Mk. 1,20 „ 0,75

Hundt. Die Gliederung des Mitteldevons am Nordwestrande der Attendorn-Elsper Doppelmulde. Mit 1 Karte. Bonn 1897. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,—

Kaiser. Geologische Darstellung des Nordabfalles des Siebengebirges. Mit 1 Karte und 5 Textfiguren. Bonn 1897. Lpr. Mk. 3,— . . . . . „ 2,—

— Geologische Karte vom Nordabfalle des Siebengebirges (Sektion Siegburg 1:25000). Bonn 1897. Lpr. Mk. 1,50 „ 1,10

Krantz. Über ein neues, bei Menzenberg aufgeschlossenes Petrefaktenlager in den devonischen Schichten. Bonn 1857. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,—

Laspeyres. Heinrich von Dechen. Ein Lebensbild. Mit 1 Kupferstich. Bonn 1889. Lpr. Mk. 1,50 . . . . „ 1,—

— Das Siebengebirge am Rhein. Mit 1 Karte und 23 Textfiguren. Bonn 1900. Lpr. Mk. 9,— . . . . . „ 6,—
Gebunden, mit Karte auf Leinwand. Lpr. Mk. 10,— „ 6,75

— Geologische Karte des Siebengebirges, 1:25000. Bonn 1900. Lpr. Mk. 1,50 . . . . . „ 1,10
Aufgezogen Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,75

Müller. Monographie der Petrefakten der Aachener Kreideformation. Mit 6 Tafeln. Bonn 1847—51. Lpr. Mk. 3,— „ 2,—

Nöggerath. Die Erdbeben im Rheingebiet in den Jahren 1868, 69 u. 70. Bonn 1870. Lpr. Mk. 1,20 . . . „ 0,75

Fortsetzung auf der vorletzten Seite des Umschlages.

Im Verlage des Vereins erschienene Schriften und Karten.
Fortsetzung.

Römer. Geognostische Übersichtskarte der Kreidebildungen Westfalens. Bonn 1854. Lpr. Mk. 0,80 . Mk. 0,50
Voigt. Die Ursachen des Aussterbens von Planaria alpina im Hundsrückgebirge und von Polycelis cornuta im Taunus. Mit 1 Tafel und 2 Textfiguren. Bonn 1901. Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,50
Westhoff. Die Käfer Westfalens. Bonn 1882. Lpr. Mk. 1,50 „ 1,—

---

v. Dechen u. Rauff. Geologische und mineralogische Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen, sowie einiger angrenzenden Gegenden. Bonn 1887. Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,50
Rauff. Sachregister zu dem chronologischen Verzeichnis der geologischen und mineralogischen Literatur der Rheinprovinz und der Provinz Westfalen. Bonn 1896. Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,50
Kaiser. Die geologisch-mineralogische Litteratur des rheinischen Schiefergebirges und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1887—1900. 1. Teil. Chronologisches Verzeichnis. Bonn 1903. 2. Teil. Sachregister, Kartenverzeichnis, Ortsregister, Nachträge. Bonn 1904. Lpr. Mk. 3,— . . . . . „ 2,—

Jahresbericht des botanischen Vereins am Mittel- und Niederrhein. Nr. 1, 1837. Mit 1 Tafel. Lpr. Mk. 0,80 „ 0,50
— Nr. 2, 1839. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0,50
Verhandlungen des naturhist. Vereins, 48. Jahrg. 1891. 2. Hälfte. Lpr. Mk. 2,50 . . . . . „ 1,50

Inhalt:

Bruhns. Die Auswürflinge des Laacher Sees in ihren petrographischen und genetischen Beziehungen.
Busz. Die Leucit-Phonolithe und deren Tuffe in dem Gebiete des Laacher Sees.
Follmann. Über die unterdevonischen Schichten bei Koblenz.
Schulte. Geologische und petrographische Untersuchungen der Umgebung der Dauner Maare. Mit 1 Karte.

— **Autoren- und Sachregister zu Bd. 1—40,** Jahrg. 1844 bis 1883. Bonn 1885. Lpr. Mk. 0,80 . . . . . „ 0.50
Katalog der Bibliothek. Bonn 1898. Lpr. Mk. 3,— . . „ 2,—

Von den Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande und Westfalens und von den Sitzungsberichten der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde können sowohl Reihen älterer Jahrgänge wie auch meist noch einzelne Bände bis auf weiteres zu herabgesetzten Preisen abgegeben werden; über die Preise, welche sich nach der Höhe des Vorrates richten, erteilt der Schriftführer Auskunft.

Inhalt der zweiten Hälfte.

Seite

Dewalque, G. Über einige seltene Farne vom Hohen Venn 212

Krusch. Über die neueren Aufschlüsse im östlichen Teile des Ruhrkohlenbeckens und über die ersten Blätter der von der Kgl. Geologischen Landesanstalt herausgegebenen Flözkarte im Maasstabe 1:25000 179

Müller, Gottfr. Über die neueren Aufschlüsse im westlichen Gebiete des rheinisch-westfälischen Steinkohlenbeckens. Mit einer Textfigur 199

Voigt, Walt. Über die Wanderungen der Strudelwürmer in unseren Gebirgsbächen. Mit 9 Textfiguren 103

Sachregister 213

Für die in dieser Vereinsschrift veröffentlichten Abhandlungen sind die betreffenden Verfasser allein verantwortlich.

Den Verfassern stehen 50 Sonderabzüge ihrer Abhandlungen kostenfrei zur Verfügung, weitere Abzüge gegen Erstattung der Herstellungskosten. Es wird gebeten, hierauf bezügliche Wünsche gleich bei der Einsendung des Manuskriptes mitzuteilen.

Manuskriptsendungen nimmt der Schriftführer des Vereins, Prof. Voigt, Bonn Maarflachweg 4, entgegen.

Die Mitgliederbeiträge nimmt der Kassenwart des Vereins, Herr Karl Henry, Bonn Schillerstrasse 12, in Empfang.

Die Mitglieder werden ersucht, etwaige Änderungen ihrer Adresse zur Kenntnis des Schriftführers zu bringen, weil nur auf diese Weise die regelmässige Zusendung der Vereinsschriften gesichert ist.

Carl Georgi, Universitäts-Buchdruckerei in Bonn.

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 070694366